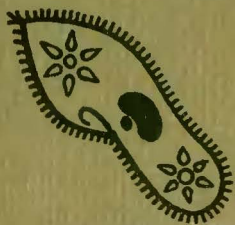


ЗООЛОГИЯ



6-7

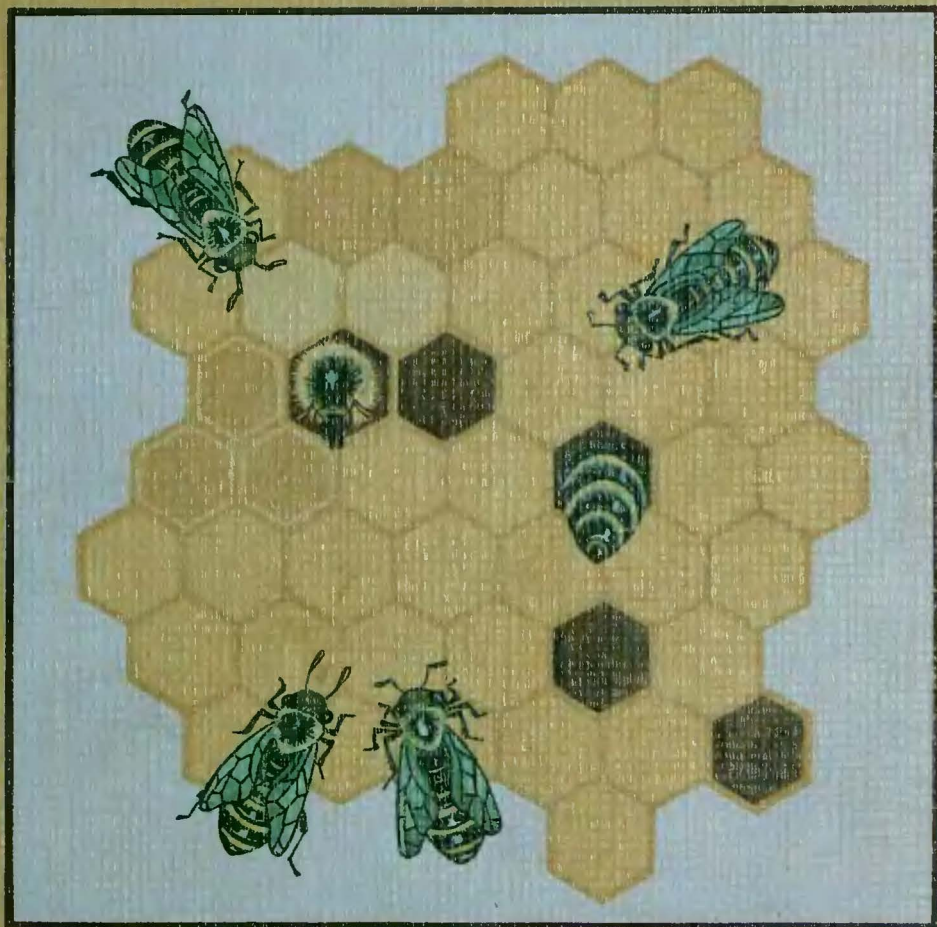
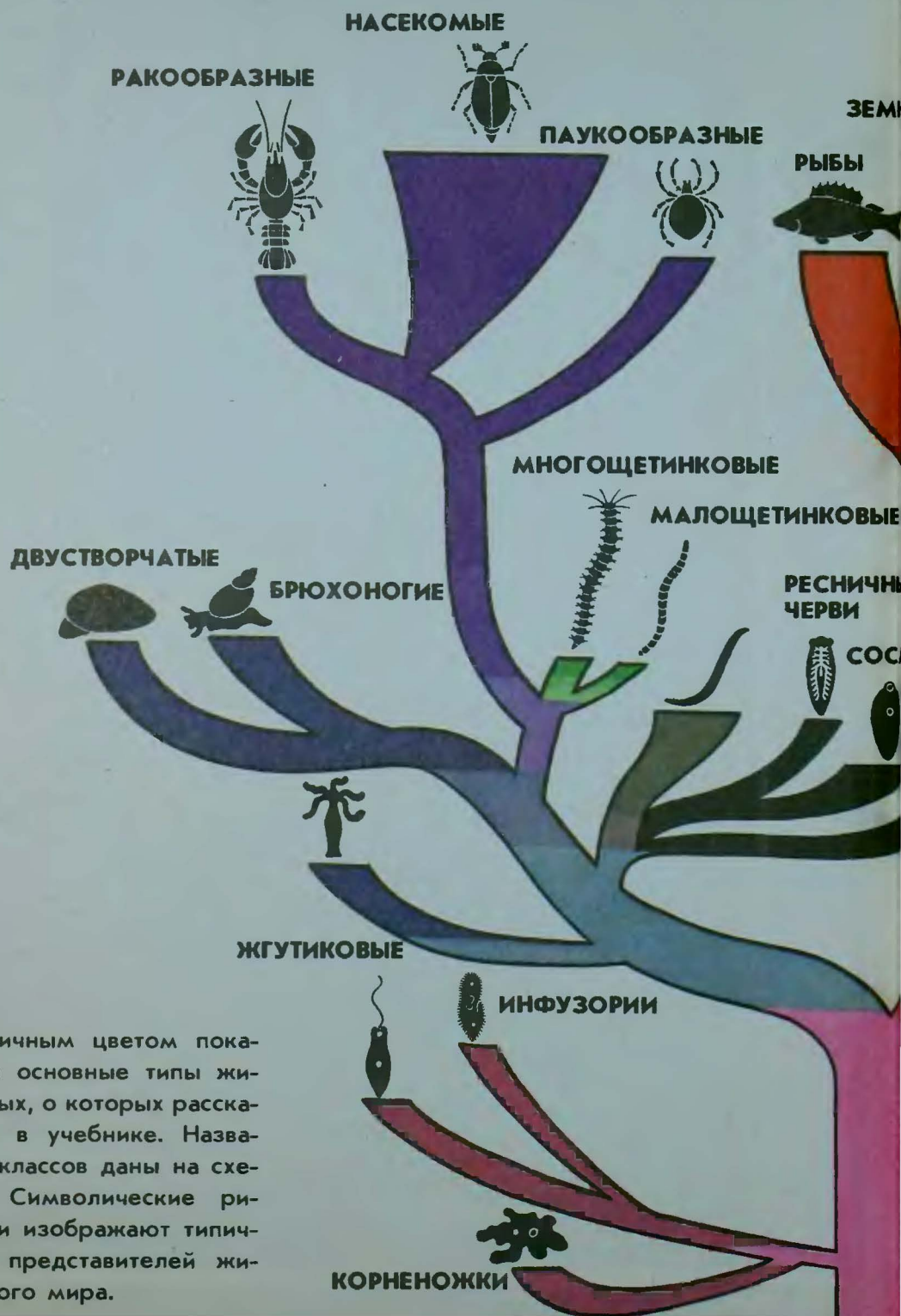
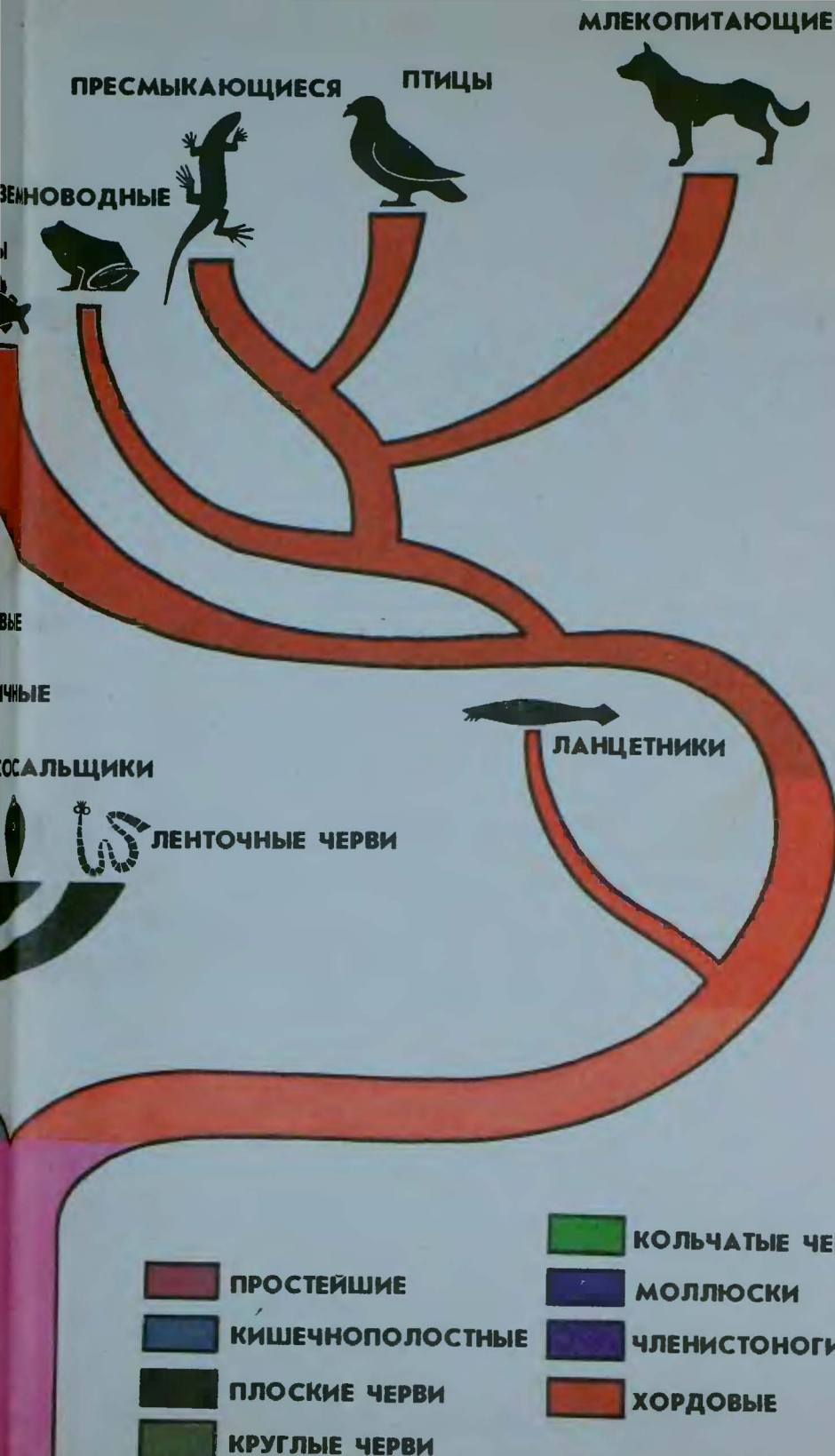


СХЕМА РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО МИРА



Различным цветом показаны основные типы животных, о которых рассказано в учебнике. Названия классов даны на схеме. Символические рисунки изображают типичных представителей животного мира.



Б. Е. БЫХОВСКИЙ, Е. В. КОЗЛОВА, А. С. МОНЧАДСКИЙ,
Д. В. НАУМОВ, А. С. СОКОЛОВ, Н. А. РЫКОВ, П. В. ТЕРЕНТЬЕВ

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ УЧЕБНИКОМ

Ознакомьтесь с оглавлением учебника. По всему учебнику большими красными буквами напечатаны названия крупнейших групп животных — **типов**, а синими — названия **классов**. Кроме того, названия более мелких групп животных — **отрядов** — подчеркнуты синей чертой. Обращайте внимание на выделение некоторых слов *курсивом* — это поможет лучше запомнить зоологические термины. Если после названия вида животного вы встретите восклицательный знак (!), значит, названное животное редкое и подлежит охране. На полях книги рядом с вопросами и заданиями вы увидите красный вопросительный знак? или красный треугольник ► — это означает, что вопросы и задания даны для повторения, чтобы лучше запомнить изученное. Если треугольник синий ►, задание следует выполнять, наблюдая за живыми животными, проводя с ними опыты или изучая строение вскрытых животных. На каждой четной странице над красной чертой (вверху) помещены названия крупных тем (например, названия типов), а на нечетных страницах — названия более мелких тем и параграфов.

Внимательно рассмотрите форзацы в начале и конце учебника. На них будут ссылки при изучении зоологии. В конце учебника дано приложение. В нем помещены краткие характеристики основных типов и классов изучаемых животных, а также символические изображения представителей классов. Эти изображения животных вы найдете и на первом форзаце, схематически показывающем пути развития основных групп животного мира. В указателе основных зоологических терминов даны те номера страниц, на которых рассказано об этом термине.

Пользуясь учебником, будьте аккуратны. Страницы перелистывайте бережно, чистыми руками. Не перегните книгу. Во время опытов с живыми животными или с препаратами следите, чтобы книга оставалась чистой.

ЗООЛОГИЯ

Учебник для 6—7 классов
средней школы

Под редакцией профессора Д. В. Наумова

Утвержден Министерством просвещения СССР

Издание семнадцатое

Москва
«Просвещение»
1986

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Зоология — наука о животных	6
--	---

1. ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

ТИП ПРОСТЕЙШИЕ	11
КЛАСС КОРНЕНОЖКИ	—
2. Обыкновенная амeba	—
КЛАСС ЖГУТИКОВЫЕ	14
3. Зеленая эвглена и вольвокс	—
КЛАСС ИНFUЗОРИИ	17
4. Инфузория-туфелька	—
5. Многообразие и значение простейших	19

2. МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ	23
6. Пресноводный полип гидра	—
7. Размножение гидры	27
8. Морские кишечнополостные	29

ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ	32
КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ	—
9. Белая планария	—
КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ	35
10. Печеночный сосальщик	—

КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ	36
11. Бычий цепень	—
ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ	37
12. Человеческая аскарида	—
13. Многообразие паразитических червей и борьба с ними	39
ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ	42
КЛАСС МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ	—
14. Дождевой червь	—
15. Дождевой червь (продолжение)	45
КЛАСС МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ	48
16. Морские кольчатые черви	—
ТИП МОЛЛЮСКИ	49
КЛАСС БРЮХОНОГИЕ	—
17. Большой прудовик и другие брюхоногие моллюски	—
КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ	52
18. Беззубка и другие двустворчатые моллюски	—
Летние задания	55
ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ	57
КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ	—
19. Образ жизни и внешнее строение речного рака	—
20. Внутреннее строение речного рака	60
21. Пресноводные, морские и наземные ракообразные	62
КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ	64
22. Строение и образ жизни паука-крестовика	—
23. Клещи	66
КЛАСС НАСЕКОМЫЕ	68
24. Внешнее строение майского жука	—
25. Внутреннее строение майского жука	71
26. Размножение и развитие насекомых	73
27. Отряд жесткокрылые, или жуки	76
28. Отряд чешуекрылые, или бабочки	78

29. Отряд двукрылые	82
30. Отряд перепончатокрылые	83
Медоносная пчела	—
31. Многообразие перепончатокрылых	86
32. Отряд прямокрылые	90
33. Роль насекомых в природе и их практическое значение для человека	91
34. Сравнительная характеристика и происхождение членистоногих	92

ТИП ХОРДОВЫЕ	94
-------------------------------	-----------

КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ	—
-----------------------------------	----------

35. Ланцетник — низшее хордовое животное	—
--	---

КЛАСС РЫБЫ	96
-----------------------------	-----------

36. Образ жизни и внешнее строение речного окуня	—
37. Скелет и мускулатура рыб	98
38. Внутренние органы рыб	100
39. Нервная система, органы чувств и поведение рыб	103
40. Размножение и развитие рыб	105
41. Многообразие рыб	108
42. Хозяйственное значение рыб и охрана рыбных богатств	111

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ	114
------------------------------------	------------

43. Лягушка — обитатель воды и суши	—
44. Скелет и мускулатура лягушки	116
45. Внутреннее строение лягушки	117
46. Размножение, развитие и происхождение земноводных	119
47. Многообразие земноводных и их значение	122

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ	124
---------------------------------------	------------

48. Прыткая ящерица	—
49. Многообразие современных пресмыкающихся	126
50. Вымершие пресмыкающиеся	131

КЛАСС ПТИЦЫ	133
------------------------------	------------

51. Внешнее строение птиц	—
52. Скелет и мускулатура птиц	136
53. Внутренние органы птиц	138
54. Нервная система, органы чувств и поведение птиц	141
55. Размножение и развитие птиц	144
56. Гнездование птиц	147
57. Кочевки и перелеты	151
58. Происхождение птиц	154

59. Птицы парков и садов, лугов и полей	156
60. Птицы леса	158
61. Хищные птицы	160
62. Птицы болот и побережий водоемов	162
63. Птицы степей и пустынь	165
64. Роль птиц в природе и их практическое значение для человека	167
65. Птицеводство	170

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ИЛИ ЗВЕРИ	173
---	------------

66. Внешнее строение млекопитающих	—
67. Скелет, мускулатура и органы полости тела млекопитающих	175
68. Нервная система, органы чувств и поведение млекопитающих	179
69. Размножение и развитие млекопитающих	181
70. Происхождение млекопитающих. Первозвери	184
71. Отряд сумчатые	186
72. Отряд насекомоядные	188
73. Отряд рукокрылые	190
74. Грызуны млекопитающие	192
75. Отряд хищные	195
76. Морские звери	199
77. Копытные млекопитающие. Отряд парнокопытные	202
78. Животноводство	204
79. Отряд непарнокопытные	207
80. Отряд приматы	209
81. Значение млекопитающих и охрана полезных зверей	212

3. РОЛЬ ЖИВОТНЫХ В ПРИРОДЕ И ИХ ОХРАНА

82. Природные сообщества растений и животных	215
83. Воздействие человека на природные сообщества	218
84. Охрана животного мира	219

4. РАЗВИТИЕ ЖИВОТНОГО МИРА

85. Происхождение видов современных животных	223
86. Доказательства эволюции животного мира	226
87. Краткий очерк основных этапов эволюции животных	228

Приложение

Краткие характеристики основных типов и классов животных	234
Указатель основных терминов	238

Введение

1. ЗООЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОТНЫХ

Мир животных и его значение в природе. Животные населяют весь земной шар: поверхность суши, почву, пресные воды и моря. При восхождении на Джомолунгму (Эверест) альпинисты заметили на высоте около 8000 м горных птиц клушиц. Черви, ракообразные, моллюски и другие животные обнаружены в глубочайших впадинах Мирового океана вплоть до глубины 11 000 м. Многие животные живут скрытно или имеют микроскопические размеры, поэтому мы их не замечаем. Другие животные, напротив, постоянно встречаются нам, например насекомые, птицы, звери.

Значение животных в природе столь же велико, как и значение растений. Изучая ботанику, вы уже узнали, что многие растения опыляются только животными, что животные играют большую роль и в распространении семян некоторых растений. К этому следует добавить, что животные наряду с бактериями принимают самое активное участие в образовании почвы. Дождевые черви, муравьи и другие мелкие животные постоянно вносят в почву органические вещества, измельчают их и тем самым способствуют созданию перегноя. Через норки этих роющих животных легче проникают к корням необходимые для жизни растений вода и воздух. Из ботаники вы знаете, что зеленые растения обогащают воздух кислородом, необходимым для дыхания всех живых существ. Растения служат пищей растительноядным животным, а те в свою очередь хищным. Таким образом, животные не могут существовать без растений. Но и жизнь растений, как это было сказано, зависит от жизнедеятельности животных.

Очень велико санитарное значение животных — уничтожение ими трупов других животных, остатков отмерших растений и опавшей листвы. Многие водные животные очищают воду, чистота которой для жизни столь же важна, как и чистота воздуха.

Значение животных для человека. Мир животных всегда имел и имеет очень важное значение для человека. Наши отдаленные предки, жившие 100—150 тыс. лет назад, знали диких зверей, птиц, рыб и других животных. Это и понятно: ведь жизнь людей во многом зависела от охоты и рыболовства. Мясо добытых животных было одним из основных источников питания, из шкур убитых зверей изготавливали одежду, из костей — ножи, скребки, иглы, наконечники копий. Сухожилия использовали при шитье шкур вместо ниток и для тетивы лука. Успех охоты зависел не только от силы и ловкости охотников, но и от умения обнаружить гнездо птицы или логово зверя, найти нужный след, выбрать подходящее время для облавы. Одних животных нужно было ловить в расставленные силки и сети, других — подстерегать, притаившись, третьих — с шумом преследовать всем племенем и загонять в замаскированные ямы. Человеку было также важно спастись от хищников, отличать ядовитых змей от безвредных.

Изучив повадки диких зверей, древние люди сумели приручить некоторых из них. Первым домашним животным стала собака, которую использовали как помощника на охоте. Позднее появились домашние свиньи, рогатый скот, домашние птицы.

С течением времени роль животных в жизни человека изменилась. Значение диких зверей в качестве источника пищи заметно снизилось, так как мясо, шерсть и молоко стали получать от домашних животных. Но у человека появились новые враги из мира животных — различные насекомые, вредившие культурным растениям. История знает много примеров голодания целых народностей в результате истребления урожая полчищами саранчи.

В XX в. в результате огромного размаха хозяйственной деятельности человека — вырубки лесов, строительства гидростанций, расширения посевных площадей и т. д. — многие дикие животные оказались в трудных условиях существования, уменьшилось их количество, некоторые виды стали редкостью, другие исчезли. Хищнический промысел истреблял ценных животных. Возникла необходимость в их охране.

Известно, что животные играют очень важную роль в обеспечении населения Земли продуктами питания и сырьем для промышленности. Значительную долю продуктов питания, а также кожу, воск, шелк, шерсть и другое сырье человек получает от до-

машинных животных. Рыболовство, особенно морское, промысел ракообразных и моллюсков также имеют важное значение для получения пищевых продуктов, витаминов, лекарств и т. д. Из отходов промысла приготавливают кормовую муку для откорма скота и удобрения. Меха диких животных применяют для отделки и пошива одежды. В промышленности используются и другие части животных (кожа, рога, раковины и т. д.). Многие животные (например, птицы и хищные насекомые) играют большую роль в уничтожении вредителей культурных и ценных дикорастущих растений.

Известно много животных, наносящих ущерб хозяйству человека. Среди них различные вредители культурных растений, животные, уничтожающие запасы продуктов, повреждающие изделия из кожи, шерсти, дерева и т. д. Существуют и такие животные, которые вызывают различные болезни (малярию, глистные заболевания, чесотку и др.). Некоторые животные являются переносчиками болезней (вши переносят от больных к здоровым сыпной тиф, комары — малярию, блохи — чуму).

Животный мир — важная составная часть природной среды. Забота о нем служит основой его разумного использования. Зная особенности отдельных видов, их роль в природе, человек может охранять полезных ему животных, способствовать увеличению их численности, ограничивать размножение вредителей сельского хозяйства, переносчиков и возбудителей болезней. В нашей стране забота о животном мире придается важное государственное значение. В Конституции (Основном Законе) СССР сказано: «Граждане СССР обязаны беречь природу, охранять ее богатства». С 1981 г. действует Закон об охране и использовании животного мира СССР.

Изучение животного мира. Науку о животных, их разнообразии, строении, поведении, размножении, развитии, происхождении, распространении и взаимоотношении с окружающей средой, а также о значении животных в природе и жизни человека называют *зоологией* (от двух греческих слов: *зоон* — животное и *логос* — слово, учение, наука). Животные, как и растения, о которых вы узнали, изучая ботанику, — живые организмы, имеющие много общего. И те и другие образованы сложными органическими веществами — белками, жирами, углеводами и др. Те и другие имеют клеточное строение, сходный характер многих жизнен-

ных процессов. Все это говорит о родстве растений и животных, о происхождении их от общего предка.

Вместе с тем между растениями и животными есть существенные различия. Зеленые растения с помощью фотосинтеза способны создавать органические вещества своего тела из неорганических веществ окружающей среды. Животные (за очень редким исключением) не способны к фотосинтезу и строят свое тело за счет органических веществ растений или других животных. В отличие от растений подавляющее большинство животных способно перемещаться и совершать различные движения.

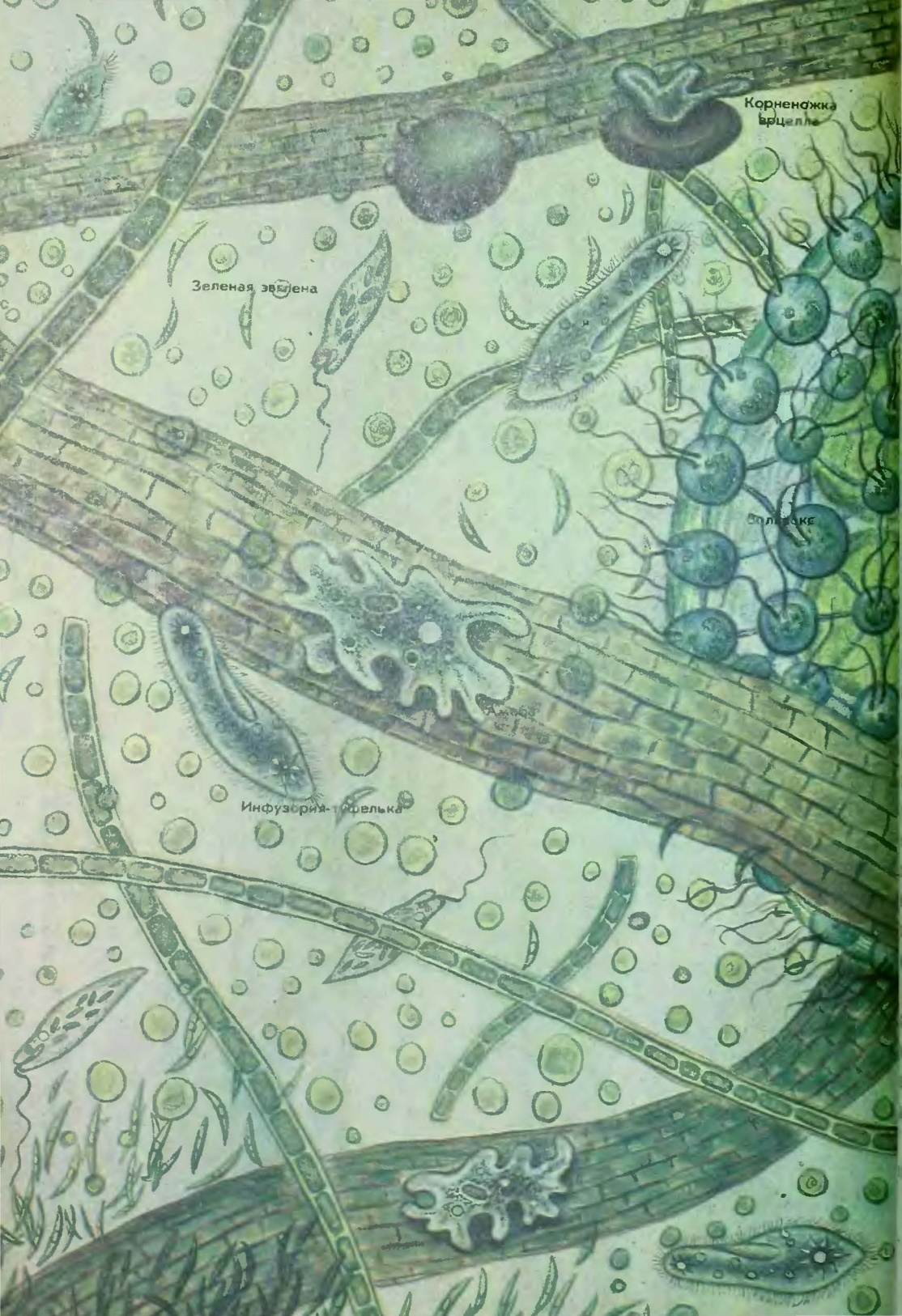
Мир животных, населяющих нашу планету, очень разнообразен. Если растений известно около 500 000 видов, то животных насчитывают более 1 500 000 видов. Научная классификация животных очень сходна с классификацией растений. Как это заметно и у растений, все животные одного вида похожи по строению. Это сходство не случайно: оно зависит от их близкого родства, происхождения от общего предка. Животные одного вида ведут одинаковый образ жизни и обитают на определенной территории. Они могут скрещиваться и давать плодовитое потомство, сходное по строению и образу жизни с родителями.

Ближние *виды* животных объединяют в *род*, а ближние роды — в *семейство*. Семейства животных входят в *отряд* (в ботанике такой группы нет), а отряды — в *класс*. Самая крупная группа животных — *тип*. Он объединяет несколько классов. Например, прыткая и живородящая ящерицы — два различных вида животных, принадлежащих к одному роду. Эти ящерицы относятся к одному семейству, а вместе с семействами других ящериц и змей они объединены в отряд чешуйчатых. Этот отряд и родственные ему отряды крокодилов и черепах входят в класс пресмыкающихся. Все пресмыкающиеся, а также птицы, рыбы, земноводные и звери входят в большую группу — тип хордовых. Объединение животных в группы делается не произвольно, а в соответствии с научной системой, основанной на детальном их изучении. С помощью учебника вы ознакомитесь с главнейшими систематическими группами животных и типичными их представителями.



1. Какова роль животных в природе и для человека?
2. По каким главнейшим признакам животных отличают от растений?
3. Приведите примеры названий известных вам видов растений и животных.
4. Ознакомьтесь с примерами классификации животных на форзаце в конце книги.





Корненожка
Барцелла

Зеленая эвглена

Бактерии

Инфузория-туфелька

1. Одноклеточные животные

ТИП ПРОСТЕЙШИЕ

КЛАСС КОРНЕНОЖКИ

2. ОБЫКНОВЕННАЯ АМЕБА

Образ жизни, строение и передвижение амёбы. Обыкновенная амёба встречается в иле на дне прудов с загрязненной водой. Она похожа на маленький (0,2—0,5 мм), едва заметный простым глазом бесцветный студенистый комочек, постоянно меняющий свою форму. Слово «амёба» означает «изменчивая». Рассмотреть детали строения амёбы можно только под микроскопом.

Тело амёбы состоит из полужидкой *цитоплазмы* с заключенным внутри нее небольшим пузыревидным *ядром*, то есть представляет собой клетку. Амёба, как и другие простейшие, состоит из одной клетки, но эта клетка — целый организм, ведущий самостоятельное существование.

Цитоплазма находится в постоянном движении. Если ток цитоплазмы устремляется к одной какой-то точке поверхности амёбы, в этом месте на ее теле появляется выпячивание. Оно увеличивается в размерах, становится выростом тела — *ложноножкой*, в него перетекает цитоплазма, и амёба таким способом передвигается. Амёбу и других простейших, способных образовывать ложноножки, относят к классу корненожек. Такое название они получили за внешнее сходство ложноножек с корнями растений.

Питание. У амёбы одновременно может образовываться несколько ложноножек, и тогда она окружает ими пищу — бактерии, водоросли, других простейших. Из цитоплазмы, окружающей добычу, выделяется *пищеварительный сок*. Образуется пузырек — *пищеварительная вакуоль*.

Пищеварительный сок растворяет часть веществ, входящих в состав пищи, и переваривает их. В растворенном виде питатель-



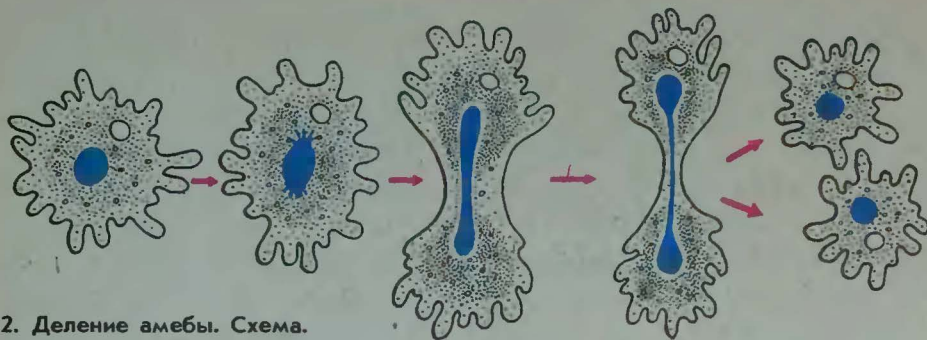
ные вещества просачиваются из вакуоли в цитоплазму и идут на построение тела амёбы. Нерастворенные остатки выбрасываются наружу в любом месте тела амёбы.

Дыхание. Амёба дышит растворенным в воде кислородом, который проникает в ее цитоплазму через всю поверхность тела. При участии кислорода происходит разложение сложных веществ цитоплазмы на более простые. При этом выделяется энергия, необходимая для жизнедеятельности организма. Одновременно в цитоплазме накапливаются углекислый газ и другие вещества, вредные для амёбы.

Выделение вредных веществ жизнедеятельности и избытка воды. Вредные вещества удаляются из организма амёбы через поверхность ее тела, а также через особый пузырек — *сократительную вакуоль*. Окружающая амёбу вода постоянно проникает в цитоплазму, разжижая ее. Избыток этой воды с растворенным в ней углекислым газом и другими вредными веществами постепенно наполняет вакуоль. Время от времени содержимое вакуоли выбрызгивается наружу.

Итак, из окружающей среды в организм амёбы поступают пища, вода, кислород. В результате жизнедеятельности амёбы они претерпевают изменения. Переваренная пища служит материалом для построения тела амёбы. Образующийся углекислый газ и другие вредные для амёбы вещества удаляются наружу. Происходит обмен веществ. Не только амёба, но и все другие живые организмы не могут существовать без обмена веществ как внутри своего тела, так и с окружающей средой.

Размножение. Питание амёбы приводит к росту ее тела. Выросшая амёба приступает к размножению. Размножение начинается с изменения ядра. Оно вытягивается, поперечной бороздкой

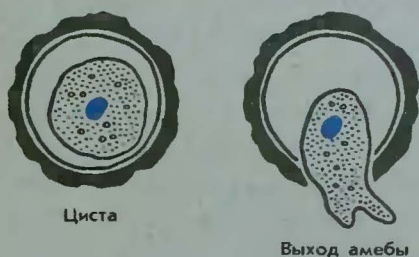


2. Деление амебы. Схема.

делится на две половинки, которые расходятся в разные стороны. На теле амебы образуется перетяжка, разделяющая животное на две части. В каждую из них попадает по одному ядру. Цитоплазма между обеими частями разрывается, и образуются две новые амебы. Сократительная вакуоль остается в одной из них, в другой же возникает заново. Итак, амеба размножается делением надвое. В течение суток деление может повторяться несколько раз.

Циста. Питание и размножение амебы происходит в течение всего лета. Осенью же при наступлении холодов амеба перестает питаться, тело ее становится округлым, на его поверхности выделяется плотная защитная оболочка — образуется *циста*. То же самое происходит при высыхании пруда, где живут амебы. В состоянии цисты амеба переносит неблагоприятные для нее условия жизни.

При наступлении благоприятных условий амеба покидает оболочку цисты. Она выпускает ложноножки, начинает питаться



Циста

Выход амебы



3. Циста амебы (сильно увелич.).

4. Дизентерийная амеба (сильно увелич.).

и размножаться. Цисты, разносимые ветром, способствуют расселению амёб.

Дизентерийная амёба. Кроме обыкновенной амёбы, известно несколько других видов амёб. Дизентерийная амёба внешне похожа на обыкновенную, но отличается от нее очень короткими ложноножками. При питье грязной воды дизентерийные амёбы попадают в кишечник человека, быстро размножаются, проникают в стенки кишок и образуют там язвы. Эти амёбы питаются разрушенными участками кишки и кровью, вызывая серьезное заболевание — амёбную дизентерию.



1. Где живут и как передвигаются амёбы? 2. Как и чем питаются обыкновенная и дизентерийная амёбы? (Для ответа используйте рисунки 1 и 4).
3. Каким образом выделяются из тела амёбы вредные вещества? 4. Объясните по рисунку 2, как размножаются амёбы. 5. Какое значение имеет для амёбы циста?

КЛАСС ЖГУТИКОВЫЕ

3. ЗЕЛЕНАЯ ЭВГЛЕНА И ВОЛЬВОКС

Образ жизни, строение и передвижение эвглени. Зеленая эвглена, как и обыкновенная амёба, живет в прудах, загрязненных гниющими листьями, в лужах и в других водоемах со стоячей водой. Тело эвглени длиной около 0,05 мм имеет вытянутую форму. Его передний конец притуплен, а задний заострен. Наружный слой цитоплазмы эвглени плотный, он образует вокруг ее тела *оболочку*. Благодаря оболочке форма тела эвглени мало изменяется при движении. Эвглена может лишь слегка сокращаться, становясь при этом короче и шире. На переднем конце тела эвглени находится тонкий нитевидный вырост цитоплазмы — *жгутик*. Эвглена вращает жгутиком, как бы ввинчиваясь в воду, и благодаря этому плывет тупым концом вперед.

Простейших, которые передвигаются с помощью одного или нескольких жгутиков, относят к классу жгутиковых.

Ученые считают, что от древних жгутиконосцев, живших около 1,5 млрд. лет назад, произошли все классы современных простейших.

Питание. В цитоплазме эвглени имеется более 20 зеленых овальных хлоропластов, придающих ей зеленый цвет (отсюда



5. Строение зеленой эвглены. Схема.

и название эвглены — зеленая). В хлоропластах находится хлорофилл. Питается эвглена на свету, как зеленые растения, строя свое тело из органических веществ, образующихся на свету путем фотосинтеза. В цитоплазме скапливаются мелкие зернышки запасного питательного вещества, близкого по составу к крахмалу и расходуемого при голодании эвглены.

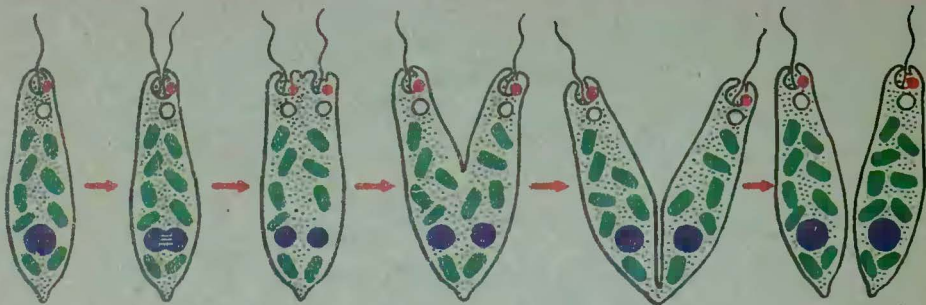
Если поместить эвглену на длительное время в темноту, хлорофилл у нее исчезает, она становится бесцветной. Вследствие этого фотосинтез прекращается и эвглена начинает усваивать растворенные органические вещества, образующиеся при разложении различных отмерших организмов.

Дыхание и выделение у эвглены происходят так же, как и у амёбы. Сократительная вакуоль помещается на переднем конце тела эвглены. Через нее из организма эвглены удаляются избыток воды и продукты выделения.

Обмен веществ. Эвглена может питаться двумя различными способами. От этого зависит и характер обмена веществ в ее организме. В темноте он происходит так же, как у амёбы и других животных. На свету характер обмена веществ изменяется и становится таким же, как у зеленых растений. Эта особенность обмена веществ эвглены, как и сходство в строении растительных и животных клеток, указывает на родство между растениями и животными.

Чувствительность к свету. Рядом с сократительной вакуолью у эвглены находится ярко-красный чувствительный к свету *глазок*: эвглена всегда плывет к освещенной части водоема, где условия для фотосинтеза наиболее благоприятны.

Размножение. В цитоплазме, ближе к заднему концу тела эвглены, заметно крупное ядро. При размножении оно де-



6. Деление зеленой эвглены. Схема.

лится на две части. Образовавшиеся ядра расходятся в стороны, и начинается деление тела. Сначала рядом со жгутиком вырастет второй, новый жгутик. Между ними на переднем конце тела образуется щель. Она становится все глубже и глубже и проходит между ядрами. В результате такого продольного деления образуются две молодые эвглены.

Циста. При неблагоприятных условиях у эвглены, как и у амебы, образуется циста. При этом жгутик отпадает, а тело эвглены округляется, покрываясь плотной защитной оболочкой. В таком состоянии эвглена проводит зиму или переносит высыхание водоема, в котором живет.

Вольвокс — колония жгутиковых простейших. В прудах и озерах можно найти плавающие в воде зеленые шарики диаметром до 1 мм. Это вольвокс. Под микроскопом видно, что каждый такой шарик состоит из множества (около 1000) клеток, похожих по строению на зеленую эвглену.

В отличие от эвглены клетки вольвокса имеют грушевидную форму и снабжены двумя жгутиками. Основная масса



7. Вольвокс (увелич.). Строение колонии. Схема.

шарика — это полужидкое студенистое вещество. Клетки погружены в него у самой поверхности, так что жгутики торчат наружу. Благодаря движению жгутиков вольвокс перекатывается в воде («вольвокс» означает «катящийся»).

Каждая клетка вольвокса выглядит как самостоятельное простейшее, но все вместе они образуют *колонию*, так как соединены друг с другом *цитоплазматическими мостиками*. Этим объясняется согласованная работа жгутиков всей колонии.

При размножении вольвокса некоторые клетки погружаются в глубь шарика. Там они делятся, образуя несколько новых молодых колоний, которые выходят из старого вольвокса наружу.

?

1. Каких простейших относят к классу жгутиковых? 2. В чем сходство и различие в строении амебы и эвглени? (Для ответа используйте рисунки 1 и 5.) 3. Какие особенности строения и жизнедеятельности эвглени сближают ее с растениями, а какие — с животными?

КЛАСС ИНFUЗОРИИ

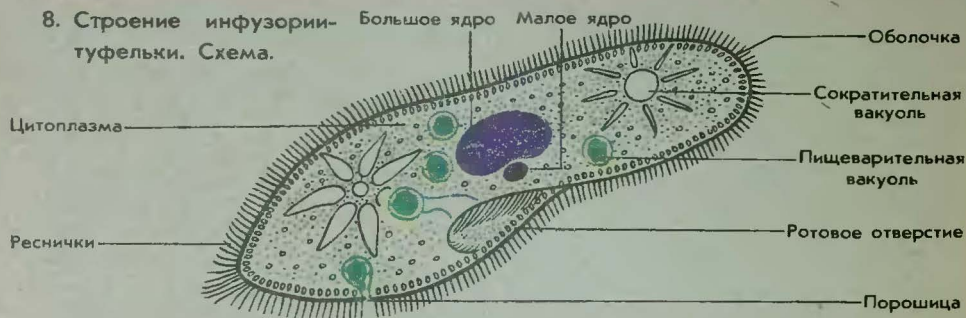
4. ИНFUЗОРИЯ-ТУФЕЛЬКА

Образ жизни, строение и передвижение туфельки. В таких же водоемах с загрязненной водой, где встречаются амебы и эвглена, можно обнаружить быстроплавающее простейшее длиной 0,1—0,3 мм, тело которого по форме напоминает туфлю. Это инфузория-туфелька. Она сохраняет постоянную форму тела благодаря тому, что наружный слой ее цитоплазмы плотный. Все тело инфузории покрыто продольными рядами многочисленных мелких ресничек, похожих по строению на жгутики эвглени и вольвокса. Реснички совершают волнообразные движения, и с их помощью туфелька плавает тупым концом вперед.

Простейших, передвигающихся при помощи многочисленных ресничек, относят к классу инфузорий. Впервые инфузорий обнаружили в воде, настоянной на различных травах («инфузум» означает «настойка»).

Питание. От переднего конца до середины тела туфельки проходит желобок с более длинными ресничками. На заднем конце желобка имеется *рот* — *ротовое отверстие*, ведущее в короткую трубчатую *глотку*. Реснички желобка непрерывно рабо-

8. Строение инфузории-туфельки. Схема.



тают, создавая ток воды. Вода подхватывает и подносит ко рту основную пищу туфельки — бактерии. Через глотку бактерии попадают внутрь тела инфузории. Здесь, в цитоплазме, вокруг них образуется пищеварительная вакуоль, в которую выделяется пищеварительный сок. Цитоплазма у туфельки, как и у амебы, находится в постоянном движении. Вакуоль отрывается от глотки и подхватывается течением цитоплазмы. Переваривание пищи и усвоение питательных веществ у инфузории происходит так же, как у амебы. Непереваренные остатки выбрасываются наружу через отверстие — *порошицу*.

Дыхание и выделение у инфузории-туфельки происходит так же, как и у других рассмотренных ранее простейших. Две сократительные вакуоли туфельки (спереди и сзади) сокращаются попеременно, через 20—25 секунд каждая. Вода и вредные продукты жизнедеятельности собираются у туфельки из всей цитоплазмы по *приводящим канальцам*, которые подходят к сократительным вакуолям.

Размножение. В цитоплазме туфельки расположены два ядра: большое и малое. Ядра имеют разное значение. На долю малого ядра приходится первенствующая роль в размножении, а большое ядро оказывает влияние на процессы движения, питания, выделения.

Летом туфелька, интенсивно питаясь, растет и делится, как и амеба, на две части. Малое ядро отходит от большого и разделяется на две части, расходящиеся к переднему и заднему концам тела. Затем делится большое ядро. Туфелька перестает питаться. Ее тело посередине перетягивается. В переднюю и заднюю части туфельки отходят вновь образовавшиеся ядра. Перетяжка становится все более глубокой, и наконец обе половинки отходят



9. Питание инфузории-туфельки.
Схема.

друг от друга — получаются две молодые инфузории. В каждой из них остается по одной сократительной вакуоли, а вторая образует заново со всей системой канальцев. Начав питаться, молодые туфельки растут. Через сутки деление повторяется снова.

Раздражимость. Проведем следующий опыт. Поместим рядом на стекле каплю чистой воды и каплю воды с инфузориями. Соединим обе капли тонким водяным каналом. В каплю с инфузориями положим маленький кристаллик соли. По мере растворения соли туфельки будут переплывать в каплю с чистой водой: для инфузорий раствор соли вреден.

Изменим условия опыта. В каплю с инфузориями не будем прибавлять ничего. Зато в другую каплю добавим немного настоя с бактериями. Тогда туфельки соберутся около бактерий — своей обычной пищи. Эти опыты показывают, что инфузории могут отвечать определенным образом (например, перемещением) на воздействия окружающей среды (раздражения), то есть обладают *раздражимостью*.

- ?** 1. В чем заключается большая сложность строения инфузории-туфельки по сравнению с амебой и эвгленой? (Для ответа используйте рисунки 1, 5 и 8.) 2. Чем питается инфузория-туфелька? Как происходит у нее процесс пищеварения? 3. Каково значение раздражимости в жизни инфузории-туфельки?

5. МНОГООБРАЗИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ

Известно свыше 30 000 видов простейших, обитающих в воде и в почве. Некоторые поселяются в теле других животных и в организме человека.

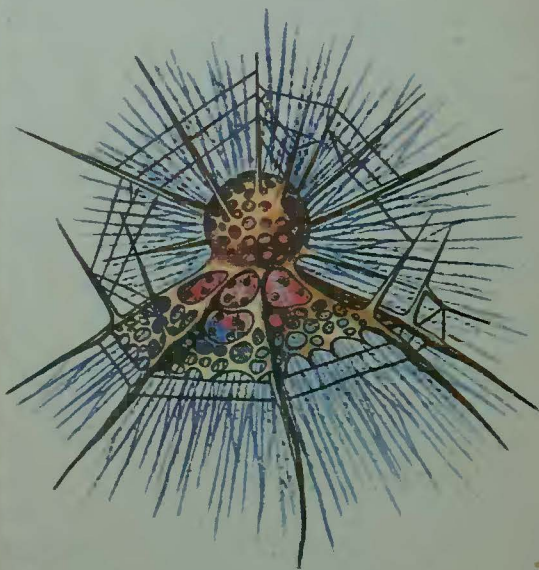
Морские корненожки. У простейших, относящихся, как и амеба, к классу корненожек, тело заключено в тонкую известковую раковину. У каждого вида корненожек раковина имеет свою форму. Морские корненожки — одни из самых древних животных, некоторые их виды жили миллионы лет назад. Когда такие корненожки погибали, их раковинки скапливались на дне моря, и постепенно из них образовались месторождения ценного строительного материала — известняка. Тот мел, которым пишут на школьной доске, белят стены и потолки зданий, также состоит из раковин морских корненожек.

Вымершие морские корненожки имеют и другое важное значение: обнаружение некоторых их видов служит признаком того, что поблизости может находиться месторождение нефти. Поэтому изучением корненожек занимаются геологи, ведущие разведку полезных ископаемых.

Очень красивую форму раковин имеют другие морские корненожки — лучевики, или радиоларии, напоминающие крошечные звездочки, снежинки, колючие шарики или другие фигуры.



10. Мел под микроскопом.



11. Радиолария (увелич.).

12. Клетки крови человека, зараженные малярийным паразитом. Справа — комары: обыкновенный и малярийный (переносчик болезни).



Скопления раковин вымерших лучевиков иногда образуют большие залежи. Их разрабатывают и используют для шлифовки и полировки металлов, для приготовления наждачной бумаги.

Малярийный паразит. Некоторых животных называют *паразитами*. Они поселяются в организме других животных и человека, которые в этом случае становятся *хозяевами паразита*. К паразитическим простейшим принадлежит и дизентерийная амeba. Тяжелое заболевание человека — малярию — вызывает малярийный паразит, поселяющийся в крови. У больного малярией каждые 2—3 суток температура повышается до 40—41° С, его лихорадит. Возбудители малярии имеют микроскопически малые размеры. Они проникают в красные кровяные тельца, имеющиеся в крови человека. Здесь малярийный паразит, похожий по форме на амebu, питается, растет и размножается делением, разрушая кровяные клетки человека, выделяя в кровь ядовитые вещества. От больных людей к здоровым болезнь передают малярийные комары. Отличить такого комара от обычного легко по его характерной позе, когда сидит или сосет кровь. Прежде большое количество людей болело малярией в южных странах и в южных районах СССР, особенно в Средней Азии. В последнее время малярия в нашей стране практически уничтожена.

? 1. Каково практическое значение простейших? 2. Каких животных называют паразитами, а каких — хозяевами паразитов? 3. Рассмотрите схему развития животного мира на первом форзаце. Определите место, занимаемое классами типа простейших.

▶ Возьмите немного сена, мелко его нарежьте, положите в банку и залейте прудовой или речной водой. После этого поставьте банку в теплое место. Через 10 суток рассмотрите под микроскопом капельку настоя. Зарисуйте знакомых вам простейших, которых видите в поле зрения микроскопа.



1
←



2
→



3
←



4
→



5
←



6
→

2. Многоклеточные животные

ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

6. ПРЭСНОВОДНЫЙ ПОЛИП ГИДРА

Внешнее строение и образ жизни. В озерах, речках или прудах с чистой, прозрачной водой на стеблях водных растений встречается маленькое полупрозрачное животное — полип гидра («полип» означает «многоног». Так в зоологии называют прикрепленных или малоподвижных кишечнополостных животных с многочисленными *щупальцами*). Тело обыкновенной гидры имеет почти правильную цилиндрическую форму. На одном конце находится рот, окруженный венчиком из 5—12 тонких длинных щупалец, другой конец вытянут в виде стебелька с *подошвой* на конце. При помощи подошвы гидра прикрепляется к различным подводным предметам. Тело гидры вместе со стебельком обычно не превышает в длину 5—7 мм, зато щупальца способны вытягиваться на несколько сантиметров.

Лучевая симметрия. Если вдоль тела гидры провести, воображаемую ось, то ее щупальца будут расходиться от этой оси во все стороны, как лучи от источника света. Такой порядок расположения частей тела у гидры или других животных называют *лучевой симметрией*. Свешиваясь вниз с какого-нибудь водного растения, гидра постоянно покачивается и медленно водит щупальцами, подстерегая добычу. Так как жертва может появиться с любой стороны, лучеобразно расставленные щупальца лучше всего соответствуют такому способу охоты.

Кишечная полость. Тело гидры имеет вид мешочка, стенки которого состоят из двух слоев клеток — наружного и внутреннего. Внутри тела гидры имеется *кишечная полость* (отсюда и название типа — кишечнополостные).

Наружный слой клеток. Под микроскопом в наружном слое гидры видно несколько сортов клеток. Больше всего здесь *кож-*

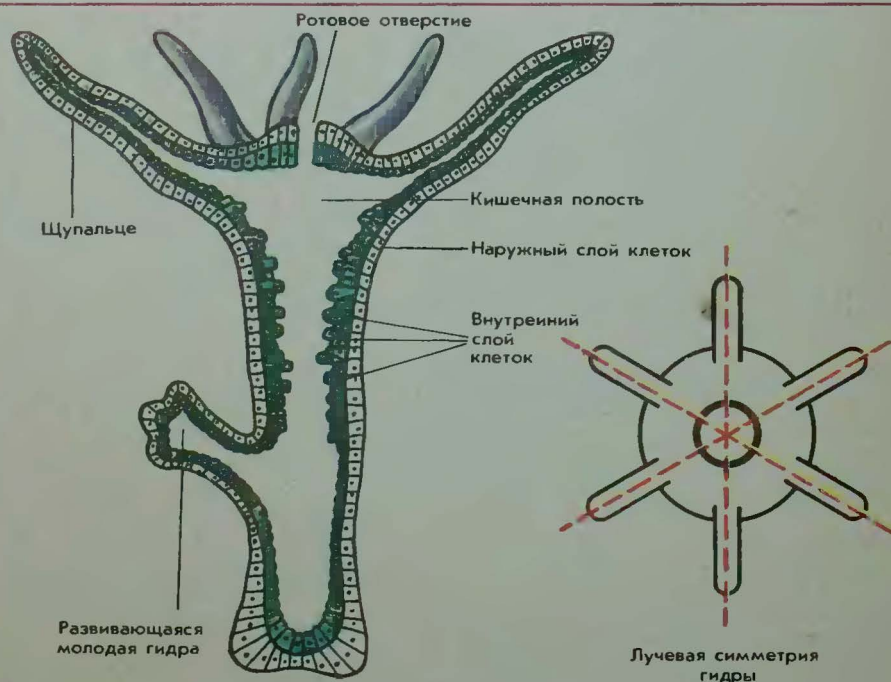
← Представители животного мира:

1 — гидра; 2 — кабан; 3 — мышь; 4 — бабочка; 5 — ястребиный сарыч на гнезде; 6 — лошади.

но-мускульных. Соприкасаясь боковыми сторонами, эти клетки создают покров гидры. В основании каждой такой клетки есть сократимое *мускульное волокно*, играющее важную роль при движении животного. Когда волокна всех кожно-мускульных клеток сокращаются, тело гидры сжимается. Если сокращаются волокна только на одной стороне тела, то в эту сторону гидра и нагибается. Благодаря работе мускульных волокон гидра может медленно передвигаться с места на место, поочередно «ступая» то подошвой, то щупальцами.

В наружном слое расположены и *нервные клетки*. Они имеют звездообразную форму, так как снабжены длинными отростками. Отростки соседних нервных клеток соприкасаются между собой и образуют *нервное сплетение*. Часть отростков подходит к кожно-мускульным клеткам.

Раздражимость, рефлексy. Гидра способна ощущать прикосновения, изменение температуры, появление в воде различных растворенных веществ и другие раздражения. От этого ее нервные клетки возбуждаются. Если к гидре прикоснуться тонкой



13. Строение пресноводной гидры. Схема.



14. Строение наружного слоя тела гидры. Схема.



иглой, то возбуждение от раздражения одной из нервных клеток передается по отросткам другим нервным клеткам, а от них — к кожно-мускульным клеткам. Это вызывает сокращение мускульных волоконцев, и гидра сжимается в комочек.

На этом примере мы знакомимся со сложным явлением в организме животного — *рефлексом*. Рефлекс состоит из трех последовательных этапов: *восприятия раздражения*, *передачи возбуждения* от этого раздражения по нервным клеткам и *ответной реакции организма* каким-либо действием. В связи с простотой организации гидры ее рефлексy очень однообразны. В дальнейшем мы ознакомимся с гораздо более сложными рефлексами у более высокоорганизованных животных.

Стрекательные клетки. Все тело гидры и особенно ее щупальца усажены большим количеством *стрекательных*, или *крапивных*, клеток. Каждая из этих клеток имеет сложное строение. Кроме цитоплазмы и ядра, в ней заключена пузыревидная *стрекательная капсула*, внутри которой свернута тонкая трубочка — *стрекательная нить*. Наружу из клетки торчит *чувствительный волосок*. Как только рачок, водяная блоха, малек рыбы или



16. Стрекательные клетки гидры. Схема.

другое маленькое водное животное коснется чувствительного волоска, стрекательная нить стремительно распрямляется, ее конец выбрасывается наружу и вонзается в жертву. По каналу, проходящему внутри нити, из стрекательной капсулы в тело добычи попадает яд, вызывающий гибель мелких животных. Как правило, выстреливает сразу много стрекательных клеток. Затем гидра щупальцами подтягивает добычу ко рту и заглатывает.

Стрекательные клетки служат гидре также для защиты. Рыбы и водные насекомые не едят гидр, обжигающих врагов. Яд из капсул по своему действию на организм крупных животных напоминает яд крапивы.

Внутренний слой клеток. Клетки внутреннего слоя имеют сократимые мускульные волокна, но основная роль этих клеток — переваривание пищи. Они выделяют в кишечную полость пищеварительный сок, под влиянием которого добыча гидры размягчается и распадается на мелкие частицы. Часть клеток внутреннего слоя снабжена несколькими длинными жгутиками (как у жгутиковых простейших). Жгутики находятся в постоянном движении и



17. Строение внутреннего слоя тела гидры. Схема.

подгребают частицы к клеткам. Клетки внутреннего слоя способны выпускать ложноножки (как у амёбы) и захватывать ими пищу. Дальнейшее пищеварение происходит внутри клетки, в вакуолях (как у простейших). Непереваренные остатки выбрасываются наружу через рот. Особых органов дыхания у гидры нет, растворенный в воде кислород проникает в гидру через всю поверхность ее тела.

- ? 1. Как гидра добывает себе пищу? 2. Какое значение в жизни гидры имеют стрекательные клетки (рис. 16)? 3. Где происходит переваривание пищи у гидры? 4. Нарисуйте по памяти гидру и подпишите названия частей ее тела. 5. Расскажите о строении гидры. (Для ответа используйте рисунки 13 и 14.)

7. РАЗМНОЖЕНИЕ ГИДРЫ

Регенерация. В наружном слое тела гидры имеются также очень маленькие округлые клетки с крупными ядрами. Эти клетки называют *промежуточными*. Они играют в жизни гидры очень важную роль. При всяком повреждении тела промежуточные клетки, расположенные вблизи от ран, начинают усиленно расти. Из них образуются кожно-мускульные, нервные и другие клетки, и раненое место быстро зарастает.

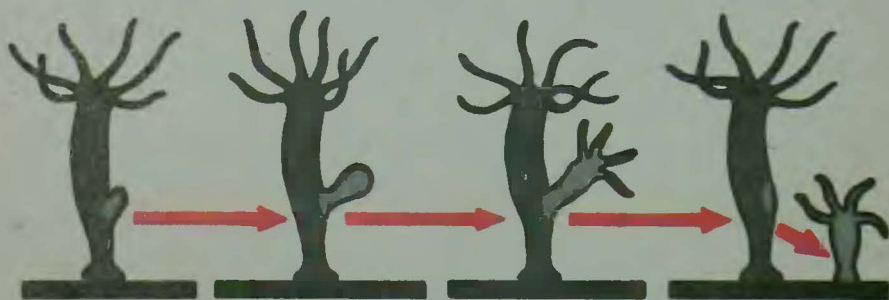
Если разрезать гидру поперек, то на одной из ее половинок вырастают щупальца и появляется рот, а на другой возникает стебелек. Получаются две гидры.

Процесс восстановления утраченных или поврежденных частей тела называют *регенерацией*. У гидры способность к регенерации развита очень сильно. На примере гидры ученые-биологи и врачи изучают законы регенерации. Знание этих законов необходимо для разработки методов лечения ран у человека.

Почкование. Очень часто на теле гидры появляется маленький бугорок — выпячивание стенки ее тела. Бугорок этот растет, вытягивается. На его конце появляются щупальца, а между ними прорывается рот. Так развивается молодая гидра, которая первое время остается соединенной с материнской при помощи стебелька. Внешне все это напоминает развитие побега растения из почки (отсюда и название этого способа — *почкование*). Когда маленькая гидра подрастет, она отделяется от материнского организма и начинает жить самостоятельно.

Половой процесс. Гидры размножаются почкованием в течение теплого времени года. К осени, с наступлением неблагоприятных условий, они гибнут, но перед этим в их теле развиваются половые клетки. Различают два вида половых клеток: яйцевые, или женские, и сперматозоиды, или мужские половые клетки. *Сперматозоиды* похожи на жгутиковых простейших. Они покидают тело гидры и плавают с помощью длинного жгутика.

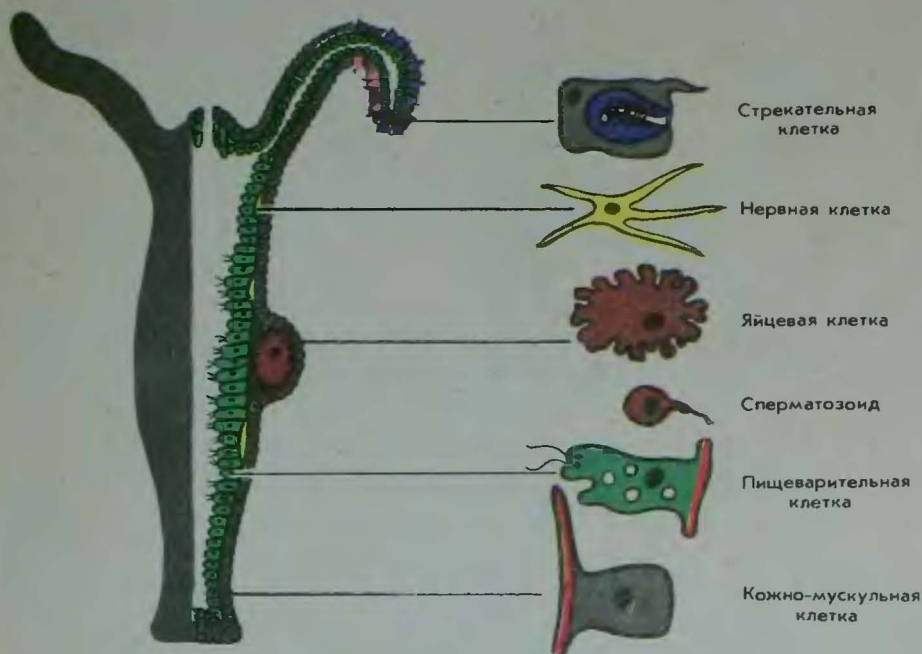
Яйцевая клетка гидры похожа на амебу. Она снабжена ложноножками и быстро растет, поглощая соседние промежуточные клетки. Сперматозоид подплывает к гидре с яйцевой клеткой и проникает внутрь ее, причем ядра обеих половых клеток сливаются. Происходит *оплодотворение*. После этого ложноножки вытягиваются, клетка округляется, на ее поверхности выделяется толстая оболочка — образуется *яйцо*. В конце осени гидра погибает, а яйцо остается живым и попадает на дно. Весной живая клетка, находящаяся внутри защитной оболочки яйца, начинает делиться, образуемые клеточки располагаются в два слоя. Из них развивается маленькая гидра, которая с наступлением



18. Почкование гидры. Схема.



19. Половое размножение гидры. Схема.



20. Рассмотрите рисунок. Повторите по нему строение гидры и названия ее отдельных клеток.

теплой погоды выходит наружу через разрыв оболочки яйца.

Таким образом, многоклеточное животное гидра в начале своей жизни состоит всего из одной клетки — яйца. Это говорит о том, что предки гидры были одноклеточными животными.

?

1. Как размножаются гидры в течение теплого времени года? 2. В чем сходство и различие в размножении гидры и инфузории-туфельки? 3. С какими простейшими сходны половые клетки гидры? Какой вывод можно сделать из этого?

8. МОРСКИЕ КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

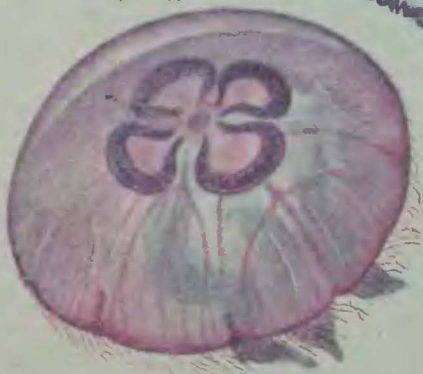
В типе кишечнополостных насчитывают около 9000 видов, большинство которых распространено в морях.

Полипы. Среди камней и на скалах в море можно увидеть крупных полипов — актиний. Обычно они ярко окрашены и снабжены несколькими венчиками коротких толстых щупалец. Актинии неподвижно сидят в щелях скал, подстерегая добычу, или медленно ползают по дну, захватывая щупальцами мало-подвижных животных, служащих им пищей.



Актиния

Медуза аурелия

Медуза
корнерот

Красный коралл

Ветвь красного коралла
(увелич.)

Образование колоний. У многих морских кишечнополостных после образования из почки молодого полипа он не отделяется, как у гидры, от материнского организма, а остается соединенным с ним и вскоре сам начинает выпочковывать полипов. Так образуется колония. Кишечные полости полипов сообщаются между собой, и пища, захваченная одним из них, усваивается всеми членами колонии. У колониальных полипов обычно развивается скелет. Чаще всего он состоит из извести. Скелет красного коралла употребляют для изготовления бус и других украшений.

Коралловые рифы. В тропических морях некоторые виды колониальных полипов образуют на мелководье густые поселения — коралловые рифы. Колонии кораллов, имеющие мощный известковый скелет, создают препятствия для судоходства.

Рифообразующие кораллы (!) часто поселяются вдоль берегов островов, окаймляя их со всех сторон. Если морское дно опускается и остров погружается в воду, то кораллы, продолжая расти вверх, остаются у поверхности моря. Впоследствии из таких кольцеобразных рифов образуются характерные для тропических морей острова — атоллы. Скелет рифообразующих кораллов используется для получения извести. Нередко на коралловых рифах организуют подводные заповедники, где кораллы охраняют как редких и ценных представителей животного мира.

Медузы. Не все кишечнополостные живут на дне, многие из них способны плавать в толще воды. К ним относятся медузы. Тело медузы студенистое, похожее по форме на зонтик. Посередине его нижней стороны находится рот. По краям тела располагаются щупальца. Резко сокращая свой зонтик и выбрасывая воду наружу, медуза получает реактивный толчок и передвигается выпуклой стороной вперед. Как и все кишечнополостные, медузы — хищники. Они убивают добычу стрекательными клетками. При соприкосновении с некоторыми медузами человек может получить довольно чувствительные ожоги. В Черном море следует остерегаться медузы-корнерота, полупрозрачный беловатый зонтик которой достигает величины футбольного мяча и имеет ярко-фиолетовые или синие края.

- ? 1. В чем различие между почкованием гидр и образованием колоний у кораллов? 2. Как передвигаются медузы? 3. Найдите на схеме развития животного мира (первый форзац) место расположения типа кишечнополостных. Составьте его краткую характеристику.
-

ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ

9. БЕЛАЯ ПЛАНАРИЯ

Внешнее строение и образ жизни. В прудах или ручьях с камнями можно найти белых планарий — червей длиной 1—2 см. Сквозь тело червя просвечивает кишечник, набитый темной пищей. Живут планарии скрытно, забравшись под нижнюю поверхность листьев, под кору коряг, под камни.

Тело планарии в обычном состоянии вытянуто в длину и сплющено сверху вниз (отсюда название типа — плоские черви). Малейшее раздражение (например, прикосновение) вызывает резкое сокращение тела, показывающее, что у планарии хорошо развита мускулатура. Задний конец тела планарии заострен, а передний расширен, и от него отходит в обе стороны по короткому выросту. Это органы осязания. Здесь же, на переднем конце, помещаются и два черных глаза. Медленно скользя, планария ползает по дну водоема, временами поднимается в толщу воды и плавает в ней короткое время. Покров тела планарии снабжен ресничками (отсюда название класса — ресничные черви). Благодаря согласованной работе ресничек планария плавно передвигается.

Двусторонняя симметрия. Если присмотреться к планарии, то можно заметить, что ее правая сторона выглядит как зеркальное отражение левой. Все органы планарии также расположены в строгом порядке по обе стороны воображаемой плоскости, проходящей вдоль тела животного. В отличие от лучевой



22. Белая планария (увелич.)



23. Расположение мышц у планарии. Схема.

симметрии кишечнopolостных такую симметрию называют *двусторонней*. Двусторонняя симметрия характерна для большинства многоклеточных животных, она возникла в связи с развитием у них способности к активному передвижению.

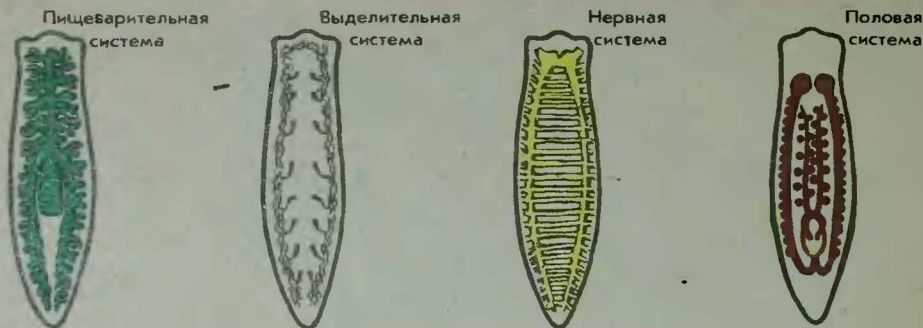
Мускулатура. Под покровами тела планарии располагаются кольцевые и продольные *мышцы*, при помощи которых животное может менять форму тела и передвигаться. Кроме того, между спинной и брюшной сторонами также проходят *мышцы*, вследствие сокращения которых тело планарии уплощается.

Кишечник и питание. Рот у планарии находится посередине тела на брюшной стороне. Он ведет в длинную мускулистую глотку, способную высовываться наружу через рот. От глотки берут начало три ветви *кишечника*: одна направлена вперед, а две загибаются назад по бокам от глотки. Каждая ветвь тоже ветвится дальше, концы всех ветвей заканчиваются слепо.

Хищница планария питается мелкими, ползающими по дну водными животными, на которых нападает, накрывая своим телом сверху. Потом она высовывает глотку, которая проникает внутрь добычи. Затем планария всасывает и переваривает все ее содержимое. Непереваренные остатки выбрасываются через то же ротовое отверстие.

Дыхание. Растворенный в воде кислород проникает в организм планарии через всю поверхность ее тела. Образовавшийся углекислый газ удаляется наружу тоже через всю поверхность тела животного.

Выделение. Все тело червя пронизано многочисленными тонкими *разветвленными канальцами*. В них поступают жидкие вредные продукты жизнедеятельности, которые выводятся наружу через *выделительные поры*.



24. Системы внутренних органов белой планарии.

Нервная система. Нервные клетки планарии не разбросаны по всему телу, как у гидры, а собраны в два *нервных ствола*. В передней части нервные стволы объединяются в утолщение — *нервный узел*. Отростки нервных клеток тесно прилегают друг к другу, образуя нервные перемиčky между стволами и нервы. Наиболее густо снабжены нервами выросты переднего конца тела червя, выполняющие осязательную роль. Особые нервы тянутся к глазам. Планария отличает свет от темноты и из ярко освещенных мест уползает в тень.

Регенерация. Как у гидры, у планарии сильно развита способность к регенерации.

Размножение. В передней части тела планарии расположены два овальных тельца — *яичники*; в теле имеются также многочисленные пузырьки — *семенники*. Это *органы размножения*.

В яичниках развиваются яйца, в семенниках — сперматозоиды. Следовательно, у одной и той же планарии образуются как женские, так и мужские половые клетки. Таких животных, в организме которых имеются одновременно и женские, и мужские органы размножения, называют *гермафродитами*.

Планария откладывает не отдельные яйца, а *коконы*, то есть небольшие группы яиц, окруженных плотной оболочкой. Под защитой оболочки из яиц развиваются маленькие планарии, покидающие кокон через разрыв его стенки.



1. Какие органы чувств известны у планарии? 2. Чем двусторонняя симметрия отличается от лучевой? (Для ответа используйте рисунки 13 и 23.)
3. В чем состоит усложнение строения нервной системы планарии по сравнению с нервным сплетением гидры? 4. Каких животных называют гермафродитами?

КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ

10. ПЕЧЕНОЧНЫЙ СОСАЛЬЩИК

Среди плоских червей известны паразиты, поселяющиеся в теле животных и человека. Один из них — печеночный сосальщик. Он живет в печени рогатого скота. Тело его длиной 3—4 см сильно сплющено и имеет листовидную форму. Покровы его лишены ресничек. На переднем конце тела сосальщика находится рот. Края рта утолщены в мускулистую *ротовую присоску*. На брюшной стороне тела есть *брюшная присоска*. Присосками червь удерживается внутри печени хозяина.

Питается паразит кровью и клетками печени, засасывая пищу через ротовую присоску (отсюда название — сосальщ^{ики}). Пища червя поступает в глотку, от которой отходит разветвленный, как у планарии, кишечник.

Печеночные сосальщики — гермафродиты. Оплодотворенные яйца выводятся из организма червя в кишечник хозяина, а оттуда с калом наружу. Для дальнейшего развития яйца должны попасть в воду. Из яиц вылупляются микроскопические, покрытые ресничками личинки. Они вбуравливаются в тела улиток, вырастают и размножаются. Эти личинки лишены ресничек, но имеют плавательный хвост. Они выходят из тела улитки в воду, плавают, прикрепляются к водным растениям, отбрасывают хвост и покрываются оболочкой. Образуется циста. С травой циста попадает в кишечник скота, где из нее развивается взрослый червь. При питье из грязных водоемов человек может проглотить цисту и заразиться печеночным сосальщиком.



25. Развитие печеночного сосальщика. Схема. Личинка с ресничками

КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ

11. БЫЧИЙ ЦЕПЕНЬ

Бычий цепень паразитирует в кишечнике человека, но его личинки развиваются в организме крупного рогатого скота (отсюда название — бычий).

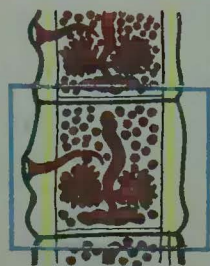
Тело цепня состоит из маленькой головки, короткой шейки и длинного лентовидного тела (отсюда название класса — ленточные черви). На головке располагаются четыре круглые мускулистые присоски, с помощью которых паразит прикрепляется к стенкам кишки. Тело червя длиной 4—10 м состоит из многочисленных члеников (их бывает около 1000). Рост червя и увеличение числа члеников продолжают всю его жизнь. Новые членики образуются в области шейки. Вначале они очень маленькие, но по направлению к заднему концу тела увеличиваются.

Одна из основных особенностей цепня — отсутствие органов пищеварения. Паразит живет в тонких кишках у человека, где находится уже переваренная пища. Эту пищу червь и всасывает всей поверхностью тела.

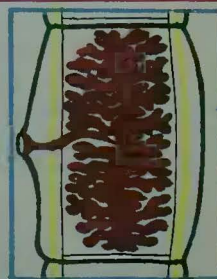
Как и большинство других плоских червей, цепень — гермафродит. В каждом членике цепня, кроме самых молодых, имеется один яичник и множество семенников. Яйца созревают только в самых старых, задних члениках. Эти членики отрываются и с калом выходят наружу. За сутки из зараженного человека выносятся около 5 000 000 яиц.

Крупный рогатый скот может проглотить яйца цепня вместе с травой. В желудке животного из яиц выходят микроско-

Головка с присосками

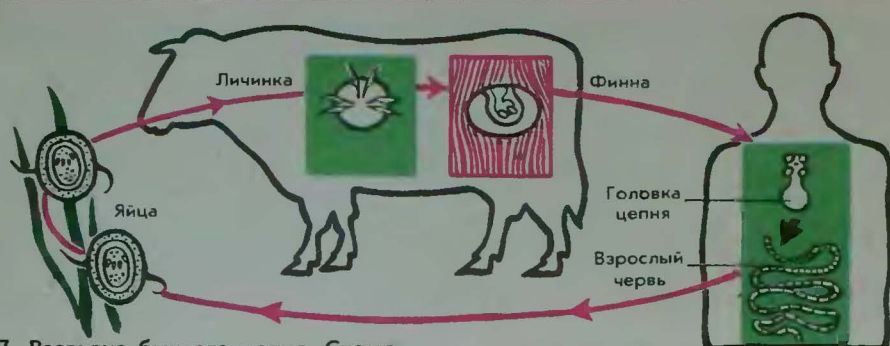


Органы размножения в членике



Зрелый членик с маткой, наполненной яйцами

26. Бычий цепень. Строение головки и члеников. Схема.



27. Развитие бычьего цепня. Схема.

пические личинки с шестью крючками. С их помощью личинки вбуравливаются в стенку желудка, попадают в кровь, разносятся по всему телу животного и проникают в мышцы. Здесь шестикрючная личинка растет и превращается в *финну* — пузырек размером с горошину, внутри которого находится головка цепня с шейкой.

В недостаточно прожаренном или проваренном мясе финны сохраняются живыми. Если человек съест такое мясо, то в его кишечнике головка цепня выворачивается из пузырька и крепко присасывается к стенке кишки. Пузырек отваливается, а шейка начинает расти и разделяться на членики. Паразит выделяет ядовитые вещества, от которых у человека появляются кишечные расстройства и развивается малокровие.



1. Каковы особенности бычьего цепня по сравнению с другими плоскими червями? 2. Расскажите по рисунку 27 о развитии бычьего цепня. 3. Какие особенности строения цепня связаны с паразитическим образом жизни?



4. Разделите параграф на две части и озаглавьте их.

ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

12. ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ АСКАРИДА

Внешнее строение. Среди паразитических червей, заражающих человека, особенно широко распространена человеческая аскарида, поселяющаяся в тонких кишках. Чаще всего она встречается у детей. Тело аскариды длиной до 20 см, сильно вытянутое, постепенно суживается на концах, круглое на поперечном разрезе (отсюда и название типа — круглые черви). Белое или светло-желтое тело аскариды одето плотной оболочкой.



28. Аскариды: в в е р х у — самка, в н и з у — самец.

Мускулатура и движение. Под оболочкой находится слой продольных мышц. Аскарида способна изгибать свое тело, но не может вытягивать или укорачивать его. Она удерживается в кишечнике хозяина, постоянно двигаясь навстречу поступающим пищевым массам.

В отличие от паразитических плоских червей у аскариды нет органов прикрепления.

Полость тела. Тело аскариды имеет вид замкнутой на обоих концах трубки, стенки которой образованы наружным слоем клеток и мышцами, а внутри находится *полость тела*. В ней расположены органы пищеварения и размножения.

Питание. На переднем конце аскариды помещается рот, окруженный тремя *губами*. Из рта через короткую мускулистую глотку и пищевод пища попадает в тонкую прямую трубочку — *кишку*. Непереваренные остатки пищи удаляются через *анальное отверстие*, расположенное на заднем конце тела червя.

Размножение и развитие. Аскариды раздельнополы. У самки имеются два яичника, у самца — один семенник. Органы размножения похожи на тонкие длинные извитые трубочки. Аскарида чрезвычайно плодовита: она ежедневно откладывает десятки тысяч яиц, одетых очень плотной оболочкой. Яйца аскариды из кишечника человека попадают в почву, где достаточная влажность и доступ воздуха способствуют их развитию. Через 2—3 недели внутри яиц развиваются личинки.

Яйца с личинками вместе с плохо вымытыми овощами или при недостаточной чистоте рук могут попасть в рот человека, а оттуда в кишечник. Здесь личинки выходят из яиц, вбуравливаются в стенки кишечника, попадают в кровь и вместе с



29. Вскрытая аскарида. Схема.

ней заносятся в легкие. Затем с мокротой через глотку они снова попадают в кишечник, где вырастают во взрослых червей и начинают размножаться.

Вред аскариды. Аскариды отравляют человека ядовитыми веществами, вызывают кишечные расстройства, боли. Для изгнания аскарид есть много медицинских средств, которые необходимо применять только по рекомендации врача.

?

1. Какими особенностями строения аскарида отличается от плоских червей? 2. Как уберечь себя от заражения аскаридами?

13. МНОГООБРАЗИЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ И БОРЬБА С НИМИ

Плоские и круглые черви — паразиты человека и животных. Кроме печеночного сосальщика, бычьего цепня и человеческой аскариды, существует около 10 000 видов других плоских и круглых паразитических червей.

Паразитические черви поселяются в организме диких и домашних животных, а некоторые и в организме человека, живут внутри организма хозяина, питаются за его счет, повреждают его органы и вызывают отравления.

Из класса сосальщиков очень опасна кошачья двуустка, встречающаяся в печени кошек, собак, некоторых других животных и человека. Заражение происходит от поедания сырой мороженой рыбы.

Из класса ленточных червей у человека довольно часто встречается лентец, которым заражаются при употреблении плохо прожаренной рыбы или сырой щучьей икры. Свиным цепнем человек заражается, съев непрожаренное или непроваренное свиное мясо с пузырьчатыми личинками.

У ленточного червя эхинококка пузырчатая стадия отличается крупными размерами (до величины детской головы), так как в пузыре образуется множество головок. Пузырь эхинококка развивается в различных внутренних органах рогатого скота, а иногда и у человека.

Если мясо с эхинококком съест собака, то в ней из головок паразита начнут развиваться взрослые ленточные черви. Яйца паразита выносятся наружу и могут попасть на шерсть собаки.

Погладив такую собаку, человек заносит яйца эхинококка в рот и заражается этим опасным паразитом.

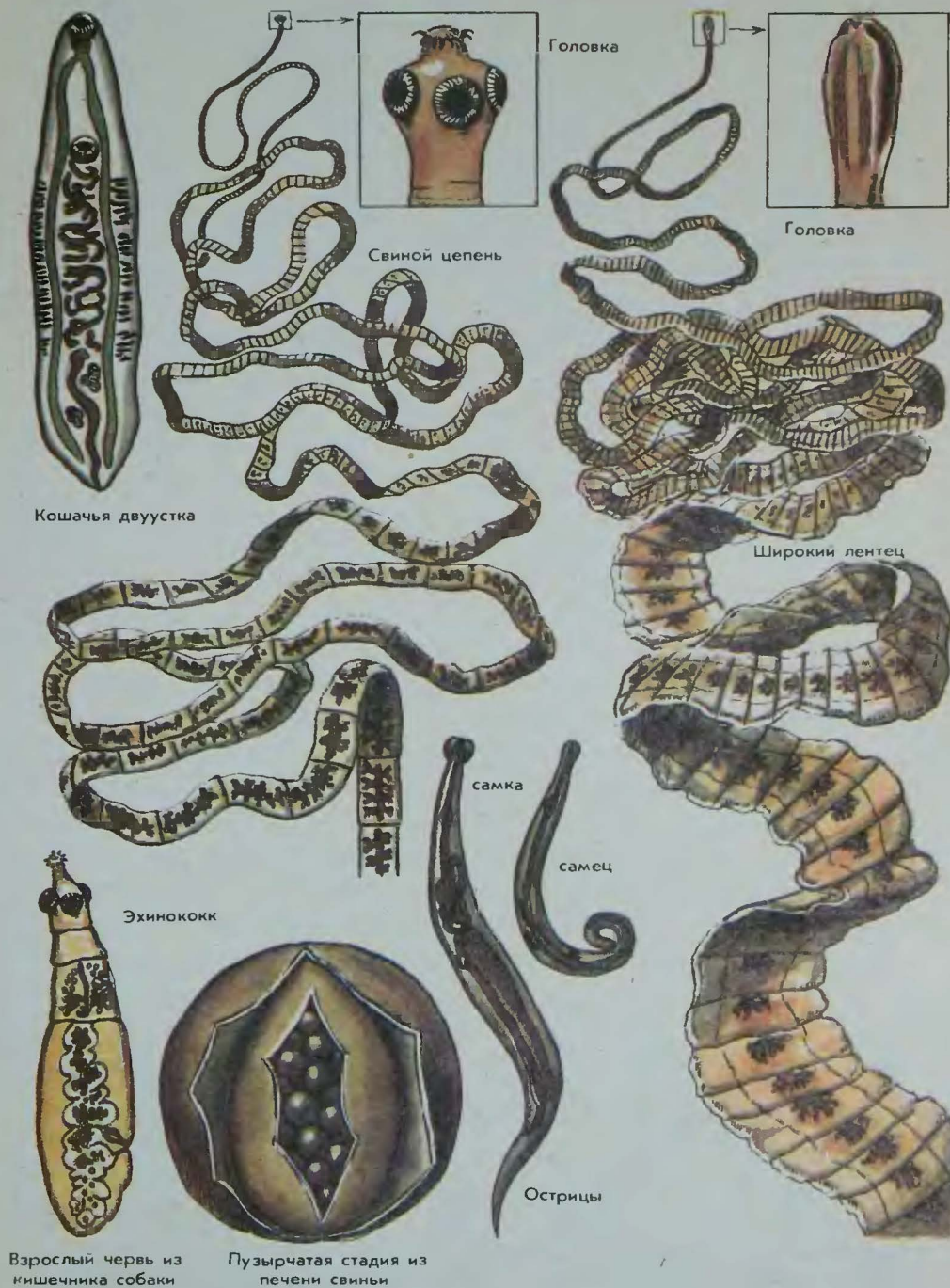
Круглые черви острицы длиной 5—10 мм живут в кишечнике человека, чаще у детей. Самка острицы выползает из заднего прохода и откладывает яйца на кожу, вызывая зуд. Почесывая зудящее место, человек заносит яйца остриц под ногти и может заразиться вновь.

Приспособление к паразитизму. У многих червей под влиянием паразитического образа жизни выработались характерные особенности: органы прикрепления — присоски и крючки. Для паразитических червей характерна большая плодовитость, так как большинство яиц рассеивается и гибнет, не попав в нового хозяина.

Борьба с паразитическими червями. Многие паразитические черви вызывают тяжелые заболевания человека и домашних животных. Поэтому с сосальщиками, ленточными червями и другими паразитами ведется большая борьба. В нашей стране ее успехи стали возможны благодаря достижениям ученых-паразитологов.

Наиболее важные научные и практические результаты получены академиком Константином Ивановичем Скрабиным и его учениками, которые предложили много способов борьбы с паразитическими червями и разработали предохранительные меры против заражения ими.

Изучение развития паразитических червей имеет большое значение для установления способов их уничтожения. В борьбе с паразитическими червями особенно важное значение имеют очистка питьевой воды, санитарный контроль на бойнях, правильное приготовление пищи, соблюдение правил личной гигиены.



В школах проводится обязательное обследование всех учащихся на яйца паразитических червей для изгнания обнаруженных паразитов. Чтобы уберечься от них, необходимо перед едой, после работы с землей, ухода за животными, посещения туалета тщательно мыть руки, не употреблять в пищу немытые овощи и фрукты, плохо прожаренные или проваренные мясо и рыбу.

?

1. Чем плоские паразитические черви (например, печеночный сосальщик и бычий цепень) отличаются от свободноживущих (белой планарии)? 2. Каковы основные приспособления плоских и круглых червей к паразитизму? 3. В чем заключаются главные меры личной гигиены, предохраняющие от заражения паразитическими червями?

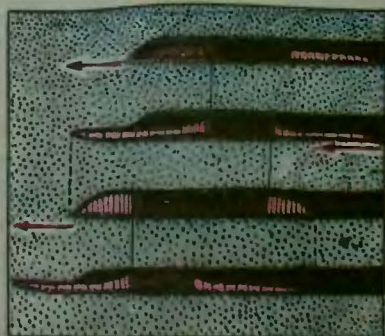
ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

КЛАСС МАЛОЩЕТИНКОВЫЕ

14. ДОЖДЕВОЙ ЧЕРВЬ

Образ жизни и внешнее строение. Дождевые черви (!) всю жизнь проводят в норках, роя их в земле. Они лишь изредка появляются на поверхности, да и то в ночное время или после дождя. В перегнойных почвах и около навозных куч червей особенно много. В сухой почве дождевые черви не встречаются.

Летом черви держатся в поверхностных слоях почвы, а на зиму роют норки глубиной до 2 м. Благодаря скрытному образу жизни у червей мало врагов, однако под землей их поедают кроты, а на поверхности подстерегают жабы и птицы.



31. Дождевой червь и его движения в почве.

32. Внутреннее строение дождевого червя. Схема.



Дождевой червь имеет сильно вытянутое (длиной до 10—15 см), округлое в поперечном сечении тело, способное сокращаться и удлиняться. Главный признак всех кольчатых червей — *кольцевидные перетяжки*, разделяющие тело дождевого червя на 100—180 члеников. В передней трети тела дождевого червя заметно небольшое утолщение — *поясок*.

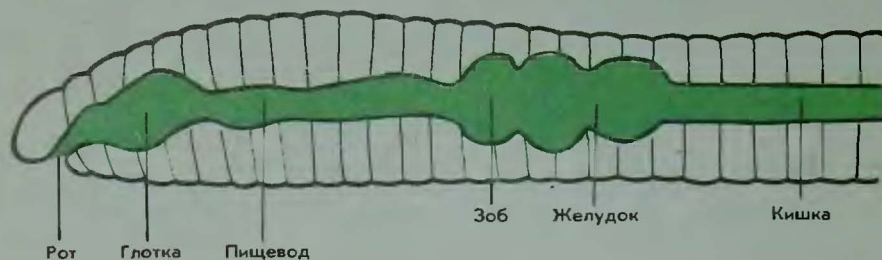
На брюшной стороне червя развиты тонкие, упругие и короткие *щетинки*. Они помогают червю двигаться вперед по поверхности земли и особенно во время рытья норки. Наличие редких щетинок — характерная особенность всего класса малощетинковых. Дождевой червь имеет красновато-коричневую окраску, при этом его брюшная сторона светлее спинной.

Ткани. Наружный слой клеток червя образует *кожу*. Клетки кожи защищают внутренние органы от воздействия окружающей среды. В совокупности они образуют *покровную ткань*. Тканью называют группу клеток сходного строения, выполняющих в организме одинаковую роль. Кроме покровной, у животных имеются *мышечная*, *нервная* и другие ткани.

Мускулатура. **Кожно-мускульный мешок.** Под слоем покровной ткани дождевого червя располагаются кольцевые мышцы. При их сокращении тело животного вытягивается в длину. Под кольцевыми мышцами находятся продольные мышцы. Их деятельность вызывает сокращение тела червя.

Чередование действия мышц имеет особое значение при рытье норок. В результате сокращения кольцевых мышц передний конец тела становится очень тонким и червь легко просовывает его между частицами почвы. Затем от сокращения продольных мышц передний конец утолщается и раздвигает почву, формируя таким образом норку.

33. Пищеварительная система дождевого червя. Схема.



Кожа и слой мышц тесно соприкасаются, образуя вместе *кожно-мускульный мешок*, который есть также у плоских и круглых червей. Он играет важную роль при движении.

Полость тела. Кожно-мускульный мешок дождевого червя окружает заполненную жидкостью полость тела, в которой расположены внутренние органы. При помощи поперечных перегородок полость тела поделена на камеры по числу члеников. Клетки, из которых состоят перегородки, составляют третий слой — средний. Он выстилает всю полость тела дождевого червя: окутывает органы пищеварительной системы и изнутри покрывает кожно-мускульный мешок. Этот слой клеток имеется у всех многоклеточных животных, начиная с червей.

Органы пищеварения. Дождевой червь питается перегнившими растительными остатками, которые он заглатывает вместе с землей. Он может затаскивать в свою норку опавшие листья и проглатывать их по частям. *Рот* дождевого червя расположен на переднем конце тела. Из рта пища через *глотку* попадает в *пищевод*. Задняя часть пищевода вздута и образует вместилище для пищи — *зоб*. К зобу примыкает небольшой расширенный *желудок*. В стенках желудка расположены мышцы, благодаря действию которых пища перетирается. От желудка до конца тела тянется *кишка*. В кишке под действием пищеварительных соков измельченная пища переваривается, а питательные вещества всасываются. Непереваренные остатки и земля выбрасываются наружу через анальное отверстие. Рот, глотка, пищевод, зоб, желудок и кишка — органы, которые в своей совокупности образуют *пищеварительную систему*.



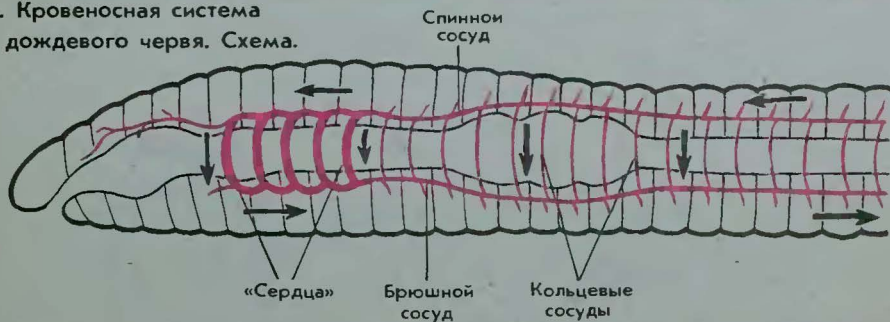
1. Перечислите приспособления дождевого червя к условиям его жизни.
2. Из каких тканей состоит кожно-мускульный мешок?

15. ДОЖДЕВОЙ ЧЕРВЬ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Кровообращение и дыхание. В отличие от всех рассмотренных ранее животных у дождевого червя есть *кровеносная система*, состоящая из *кровеносных сосудов*, по которым движется кровь. Вдоль тела червя, над органами пищеварения, проходит *спинной сосуд*, а под ними — *брюшной сосуд*. Между этими главными сосудами в каждом членике находится кольцевой соединительный сосуд. В передней части тела расположено несколько более толстых соединительных сосудов, выполняющих роль «сердец». Они снабжены мышцами, регулярно сокращаются и вызывают движение крови по спинному сосуду от заднего конца тела к передней части. «Сердца» перекачивают кровь в брюшной сосуд, по которому она течет в обратном направлении — к заднему концу тела.

От главных и кольцевых сосудов к разным участкам тела червя отходят более мелкие сосуды, а от них тончайшие сосуды — *капилляры*. Красная кровь червя никогда не смешивается с бесцветной жидкостью полости тела. Следовательно, кровеносная система дождевого червя *замкнутая*, так как она нигде с полостью тела не сообщается. Густая сеть капилляров подходит к кишке. Здесь питательные вещества, всосанные стенками кишки, переходят в кровь и разносятся ею по всему телу. Кровь также разносит и кислород, который черви получают из находящегося в почве воздуха. После дождя, когда почва пропитывается водой, черви выползают для дыхания на поверхность (отсюда их название — дождевые). Кислород поступает в организм червя через всю поверхность

34. Кровеносная система дождевого червя. Схема.





35. Нервная система дождевого червя. Схема.

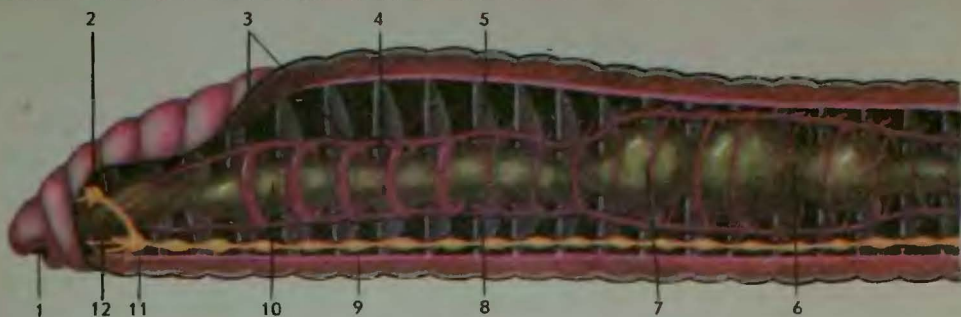
кожи. Здесь он проникает в многочисленные капилляры кровеносной системы. В тканях кровь обогащается углекислым газом, который затем удаляется через кожу.

Выделение. Жидкие вредные продукты жизнедеятельности накапливаются в полости тела. В каждом членике дождевого червя расположена пара *органов выделения* — тонких, петлеобразно извитых трубочек. Одним концом трубочка сообщается с полостью тела, а другим открывается наружу. Через эти трубочки вредные жидкие вещества выводятся из организма дождевого червя.

Нервная система. В каждом членике червя на брюшной стороне находится небольшой *нервный узел*. Все узлы соединены между собой, образуя *брюшную нервную цепочку*. В передней части этой цепочки, под глоткой, находится большой *подглоточный узел*, а над глоткой — самый крупный *надглоточный узел*. Надглоточный и подглоточный узлы соединены нервными перемычками, окружающими глотку с боков. Оба нервных узла и перемычки образуют *окологлоточное нервное*



36. Выделительная система дождевого червя. Схема.



37. Выпишите названия органов дождевого червя в указанном порядке.

кольцо. От всех нервных узлов в различные части тела червя отходят нервы.

Специальных органов чувств у червя нет, но он ощущает прикосновение к его телу, вкус пищи, отличает свет от темноты. Раздражения воспринимаются *чувствительными клетками* кожи, связанными при помощи нервов с нервными узлами. Особенно много чувствительных клеток на переднем конце тела, от них нервы подходят к узлам окологлоточного нервного кольца.

Рефлексы дождевого червя значительно сложнее, чем рефлексы кишечнорастных и плоских червей. Мы уже знаем, что прикосновение иглой к любой части тела гидры или планарии вызывает общее сокращение всего животного. В отличие от них дождевой червь при соприкосновении с иглой может извиваться в ту или другую сторону, сокращать только передний или только задний конец тела. Усложнение рефлексов дождевого червя зависит от более сложного строения его нервной системы.

Регенерация. Подобно гидре, дождевой червь способен восстанавливать утраченные или поврежденные части тела.

Размножение. Дождевые черви — гермафродиты. Семенники и яичники расположены в передней части тела. При откладке яиц на пояске червя выделяется обильная слизь. Червь выползает из слизи, в которую попадают яйца. Слизь быстро затвердевает и темнеет. Образуется кокон с несколькими яйцами внутри. Через некоторое время из яиц развиваются молодые черви, которые покидают оболочку кокона.

Роль дождевых червей в почвообразовании. Дождевые черви, проделывая норки, способствуют проникновению в глубь

почвы воды и воздуха, необходимых растениям. Продвигаясь вперед, дождевые черви заглатывают землю, пропуская ее через кишечник, и выбрасывают позади себя, измельчая, перемешивая и обогащая перегноем. Все это делает почву более благоприятной для жизни растений. Один дождевой червь может переработать за сутки около 0,5 г почвы. На полях и огородах, где червей много, роль их в почвообразовании особенно велика. Так, в Московской области на 1 га богатых перегноем полей живет до 4,5 млн. дождевых червей. За 200 суток они «перепашивают» 450 т грунта! Опыты показывают, что в почве, где нет дождевых червей, растения плохо развиваются и дают низкий урожай. Поэтому дождевых червей следует охранять как очень полезных животных.



1. Какое значение имеет кровеносная система дождевого червя? 2. Какую пользу приносят дождевые черви? 3. Рассмотрите схему развития животного мира (первый форзац). Определите место, занимаемое классами типов плоских, круглых и кольчатых червей. 4. Назовите основные черты строения червей каждого типа.

1. Возьмите стеклянную банку с влажной землей и с несколькими дождевыми червями. Насыпьте в нее сверху слой песка (около 1 см). На следующий день вы найдете на песке темные комочки — это земля, вынесенная из поверхности из нижних слоев и пропущенная через кишечник червя. 2. Рассмотрите живого дождевого червя и зарисуйте его. Найдите передний и задний концы тела, брюшную и спинную стороны, пояс. Обратите внимание на кольчатое строение тела червя. 3. Поместите дождевого червя на лист шероховатой бумаги. Постарайтесь услышать слабое шуршание, которое издает ползущий червь, касаясь бумаги щетинками. Проведите пальцем вдоль брюшной стороны червя от переднего конца к заднему, а потом от заднего к переднему. Вы ощутите прикосновение щетинок. Выполнив задание, поместите червя в банку с землей и вымойте руки.

КЛАСС МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ

16. МОРСКИЕ КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

В море обитают разнообразные кольчатые черви. Некоторые из них зарываются в грунт, другие ползают по дну. Рассмотрим более подробно одного из таких ползающих червей — nereidy. Тело nereidy разделено на членики. На переднем конце находится голова, на ней несколько щупалец, две пары глаз, рот с парой челюстей. На боковых сторонах



38. Многощетинковые черви.

члеников тела нереиды имеются плоские выросты в виде лопастей. На лопастях пучками сидят многочисленные длинные щетинки, благодаря чему весь класс получил название многощетинковых. Быстро перебирая лопастями, нереида передвигается по дну. При этом она упирается в дно пучками щетинок. Питается нереида водорослями и мелкими животными, хватая их острыми челюстями.

Нереида, как и дождевой червь, дышит всей поверхностью тела, но у многих других морских кольчатых червей, например у пескожила, на лопастях расположены органы водного дыхания — *жабры*, имеющие вид разветвленных выростов покровной ткани. Внутри жабр много капиллярных кровеносных сосудов. Здесь происходит обогащение крови кислородом из растворенного в воде воздуха и выделение в воду углекислого газа. Нереидами и другими кольчатыми червями питаются многие морские рыбы.

ТИП МОЛЛЮСКИ

КЛАСС БРЮХОНОГИЕ

17. БОЛЬШОЙ ПРУДОВИК И ДРУГИЕ БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ

Образ жизни и внешнее строение прудовика. В прудах, озерах и тихих заводях рек на водных растениях всегда можно найти крупную улитку — большого прудовика. Тело прудовика заключено в спирально закрученную раковину, имеющую острую вершину, 4—5 оборотов и большое отверстие — устье. Раковина служит защитой мягким частям тела моллюска, изнутри к ней прикрепляются мускулы. Раковина со-



39. Большой прудовик.

стоит из извести, покрытой слоем зеленовато-коричневого рогоподобного вещества.

В теле прудовика можно различить три основные части: *туловище*, *голову* и *ногу*, но резких границ между ними нет. Через устье из раковины могут высовываться только голова, передняя часть туловища и нога. Нога у прудовика мускулистая. Когда по ее подошве пробегают волнообразные сокращения мышц, моллюск передвигается. Нога прудовика находится на брюшной стороне тела (отсюда название класса — брюхоногие).

Туловище повторяет форму раковины, тесно прилегая к ее внутренней поверхности. Снаружи оно покрыто кожей складкой — *мантией*.

Впереди туловище переходит в голову. На нижней стороне головы помещается рот, а на ее боковых сторонах расположены два чувствительных щупальца. От прикосновения к ним моллюск быстро втягивает голову и ногу в раковину. Около оснований щупалец на голове находится по глазу.

Питание. Прудовик питается водными растениями. В глотке у него помещается мускулистый язык, покрытый твердыми зубчиками. Прудовик время от времени высовывает язык и соскребает им, как теркой, мягкие части растений, которые и проглатывает. Через глотку и пищевод пища попадает в желудок, а затем в кишку. Кишка петлеобразно изгибается внутри туловища и заканчивается около края мантии анальным отверстием. В отличие от всех ранее изученных животных у прудовика есть пищеварительная железа *печень*, клетки которой вырабатывают пищеварительный сок. Таким образом, пищеварительная система прудовика сложнее, чем у дождевого червя.



40. Внутреннее строение большого прудовика. Схема.

Дыхание. Несмотря на то что прудовик живет в воде, он дышит кислородом атмосферного воздуха. Для дыхания он поднимается к поверхности воды и открывает с правой стороны тела у края раковины круглое дыхательное отверстие. Оно ведет в особый карман мантии — *легкое*. Стенки легкого густо оплетены кровеносными сосудами. Здесь происходит обогащение крови кислородом и выделение углекислого газа. В течение часа моллюск поднимается для дыхания 7—9 раз.

Кровообращение. Рядом с легким находится мускулистое сердце, состоящее из двух камер — предсердия и желудочка. Их стенки поочередно сокращаются (20—30 раз в минуту), проталкивая кровь в сосуды. Крупные сосуды переходят в тончайшие капилляры, из которых кровь выходит в пространство между органами. Таким образом, в отличие от кольчатых червей кровеносная система моллюска *незамкнутая*, так как она сообщается с полостью тела и кровь не все время течет по сосудам. Из полости тела кровь собирается в сосуд, подходящий к легкому, обогащается кислородом и попадает в предсердие. Кровь прудовика бесцветна.

Выделение. У прудовика всего один орган выделения — *почка*. Строение почки довольно сложно, но в общих чертах напоминает строение органов выделения дождевого червя.

Нервная система. Основную часть нервной системы прудовика составляет окологлоточное скопление нервных узлов. От них отходят нервы ко всем органам моллюска.

Размножение. Прудовики — гермафродиты. Они откладывают множество яиц, заключенных в прозрачные слизистые шнуры, которые прикрепляют к подводным растениям. Из яиц выходят маленькие моллюски с тонкой раковиной.



41. Слизни.

42. Виноградная улитка.

Морские и наземные брюхоногие. Среди большого числа видов брюхоногих моллюсков особенно известны благодаря красивым раковинам морские. На суше обитают слизни, называемые так из-за выделяемой ими обильной слизи. Раковины у них нет. Слизни живут во влажных местах и питаются растениями. Многие слизни поедают грибы, некоторые встречаются на полях и огородах, нанося вред культурным растениям.

Широко известна виноградная улитка, которую в некоторых странах употребляют в пищу.

В теле брюхоногих моллюсков паразитируют личинки различных сосальщиков. Например, личинки печеночного сосальщика развиваются в малом прудовике.



1. Где живет и как дышит большой прудовик? 2. Чем отличается незамкнутая кровеносная система от замкнутой? 3. Каких вы знаете вредных брюхоногих моллюсков? В чем заключается приносимый ими вред?



Поместите в стеклянную банку с водой большого прудовика. Проследите, как часто прудовик поднимается к поверхности для дыхания.

КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ

18. БЕЗЗУБКА И ДРУГИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Образ жизни и внешнее строение беззубки. В тех же водоемах, где обитают прудовики, можно найти и другого моллюска — беззубку. Она живет на дне, зарываясь наполовину в илистый грунт. Ее овальная раковина имеет длину около 10 см. Передний конец раковины закруглен, задний слегка заострен. Раковина состоит из двух симметричных створок: правой и левой. Обе створки при помощи упругой гибкой связ-



43. Беззубка. Справа — моллюск со вскрытой раковиной.



ки соединены между собой спинными краями. На брюшной стороне створки могут раскрываться, и в образовавшуюся щель высовывается нога моллюска. Головы у беззубки нет.

При помощи ноги беззубка может медленно ползать по дну. Скорость ее движения 20—30 см в час. Потревоженная беззубка быстро втягивает ногу и захлопывает раковину при помощи двух *мышц-замыкателей*, проходящих в теле моллюска от одной створки к другой. Когда мышцы расслаблены, створки раздвигаются под действием пружинящей связки. Беззубку и других моллюсков, раковины которых состоят из двух створок, относят к классу двустворчатых.

Раковина беззубки, как и раковина прудовика, состоит из извести. Снаружи она покрыта слоем рогоподобного вещества коричневато-зеленого цвета. Внутренняя поверхность раковины покрыта светлым, переливающимся различными цветами радуги перламутром. У беззубки перламутровый слой развит слабо, у некоторых других моллюсков, например у перловицы и жемчужницы, он значительно толще. Перламутровые раковины используют для изготовления пуговиц и ювелирных изделий. У жемчужницы перламутр может окружить песчинку, случайно попавшую внутрь раковины; тогда образуется блестящий шарик — жемчужина.

Туловище беззубки находится в спинной части раковины, от него отходят две желтовато-розовые кожные складки мантии, плотно прилегающие к створкам. Сразу под мантией с каждой стороны находятся по две жабры.

Питание. Способ питания у двустворчатых моллюсков иной, чем у брюхоногих. У живой беззубки в задней части раковины правая и левая складки мантии тесно прижимаются друг

к другу, но между ними остаются два отверстия — *сифоны*. Жабры и внутренние стороны мантийных складок покрыты ресничками. Они непрерывно движутся и втягивают воду через нижний сифон. Вместе с водой заносятся различные простейшие (жгутиковые, инфузории) и мелкие рачки. Током воды они подносятся ко рту, который расположен на туловище животного вблизи основания ноги. На краях нижнего сифона имеются щупальца. Они образуют сито, препятствующее проникновению внутрь крупных посторонних частиц.

Вода выводится наружу через верхний сифон. Таким образом, моллюск не отыскивает пищу: он постоянно получает ее вместе с током воды.

Строение органов пищеварительной системы беззубки почти такое же, как у прудовика.

Дыхание. Ток воды, который приносит беззубке пищу, обеспечивает также дыхание моллюска. В многочисленные кровеносные сосуды, пронизывающие жабры, поступает растворенный в воде кислород, а в воду выделяется углекислый газ.

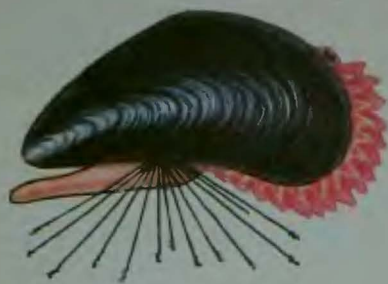
Кровеносная и выделительная системы беззубки имеют сходное строение с этими системами у большого прудовика.

Нервная система состоит из трех пар нервных узлов. Одна пара расположена над пищеводом, другая — в туловище, а третья — в ноге. Нервные узлы связаны между собой нервными перемычками. Специальных, сложно устроенных органов чувств у беззубки нет.

Размножение. Беззубки *раздельнополы*. Самцы внешне не отличаются от самок. Сперматозоиды выбрасываются в воду и попадают через сифон в тело самки, где и происходит оплодотворение яиц. Из яйца развивается личинка с зубчатыми створками раковины. Через сифон личинки выбрасываются наружу и попадают на дно. Хлопая створками, личинка может всплыть и укрепиться на коже проплывающей мимо рыбы. На теле рыбы образуется опухоль, внутри которой моллюск продолжает расти и развиваться. Через некоторое время моллюск разрывает кожу хозяина и падает на дно.

Паразитируя на рыбах в начале своей жизни, медлительные беззубки попадают в новые места обитания.

Морские двустворчатые моллюски. В море обитает много двустворчатых моллюсков. Некоторых из них, например ми-



44. Мидия.



45. Устрица.

дий и устриц, употребляют в пищу и даже разводят на специальных «плантациях» в море.

Среди двустворчатых моллюсков встречаются и такие, которые могут вбуравливаться в дерево, даже в камень, портя береговые сооружения в морских портах. Наибольший вред причиняет «корабельный червь», сверлящий дерево. Этот двустворчатый моллюск имеет маленькую раковину на переднем конце червеобразного тела. Протачивая ходы, он разрушает сваи и другие деревянные сооружения.

Особый ущерб «корабельный червь» приносит деревянным корпусам кораблей.



1. Какое строение имеют органы дыхания беззубки? 2. Каково практическое значение двустворчатых моллюсков?



Составьте краткую характеристику типа моллюсков. В чем основное различие видов, входящих в каждый из двух изучаемых классов?



Найдите тип моллюсков на эволюционной схеме (см. первый форзац). Рассмотрите раковину беззубки. Найдите пружинящую связку и места прикрепления мышц-замыкателей.

ЛЕТНИЕ ЗАДАНИЯ

Наблюдения и уход за живыми животными

Дождевой червь. Возьмите два куска оконного или органического стекла размером с лист ученической тетради. Прочно свяжите их с двух сторон бечевкой, проложив между стеклами три тонкие (около 5 мм) реечки. Насыпьте между стеклами перегнойную землю на $\frac{2}{3}$ высоты садка и установите его вертикально. Теперь поместите в садок двух-трех крупных дождевых червей. Наблюдайте, как черви будут зарывать-

ся в землю и прокладывать норки. Вечером положите на поверхность земли в садке несколько прошлогодних полусгнивших влажных листьев. Посмотрите утром, нашли ли черви корм. Садок с червями раз в сутки слегка поливайте чистой водой. Зарисуйте в тетради ходы червей. После наблюдений выпустите их в сад или огород.

Большой прудовик. Поместите в литровую банку с прудовой или речной водой большого прудовика. В эту же банку положите несколько веточек водных растений. Банку поставьте в освещенном месте (но не на прямом солнечном свете). Наблюдайте за движениями прудовика. Посчитайте, как часто он поднимается к поверхности для дыхания. Через неделю, когда стенки банки покроются зеленым налетом одноклеточных водорослей, проведите наблюдение за тем, как прудовик питается. После наблюдений выпустите прудовика в водоем.

Паук. Найдите ловчую сеть паука-крестовика или другого паутинного паука. Зарисуйте ее форму. Поймайте муху и поместите ее в ловчую сеть. Наблюдайте за действиями паука.

Муравьи. Найдите в лесу муравейник и понаблюдайте за деятельностью муравьев. Проследите, как муравьи будут доставлять пищу в муравейник. Постарайтесь найти вокруг муравейника муравьиные дороги и зарисуйте их план.

Пчела. Понаблюдайте за работой пчелы на цветках луговых или садовых растений. Обратите внимание на приставшую к пчеле пыльцу. Вспомните, какое значение это имеет для растений.

Птицы. Найдите гнездо ласточки, воробья, голубя или другой птицы. Не подходя близко к гнезду, ежедневно наблюдайте за ним. Как можно узнать о вылуплении птенцов? Посчитайте, сколько раз в течение часа родители кормят птенцов утром, днем и вечером. Как реагируют птенцы на прилет родителей? Расставьте в парке, саду или огороде, а в городе на балконе кормушки для птиц. Положите в кормушки растолченные семена подсолнечника, кусочки несоленого сала, хлебные крошки. Проследите, какие птицы посещают кормушки.

Во время экскурсии в лес внимательно осматривайте старые деревья и постарайтесь найти дупло. Попробуйте определить, кто живет в нем (белка, дятлы, синицы, скворцы). Ка-

кие следы деятельности животных можно обнаружить у дуплистого дерева?

Если вы находитесь в лесу, на лугу, в поле или возле водоема, соблюдайте тишину. Не пугайте птиц, не рвите растения и не ломайте ветвей деревьев и кустарников. Оберегайте места обитания диких животных.

Понаблюдайте за **домашними животными** (зверями, птицами): как они ухаживают за потомством, каковы их повадки, привычки?

Сформулируйте основные правила ухода за домашними животными. В какой работе по уходу за сельскохозяйственными животными вам удалось участвовать?

Сбор коллекций. Соберите пустые раковины брюхоногих и двустворчатых моллюсков, промойте их в воде, высушите и уложите в коробку на слой ваты. Внутри каждой раковины вложите бумажную этикетку с указанием места и времени сбора.

Пользуясь ботаническим прессом, составьте гербарий из листьев, поврежденных насекомыми. Отделите в лесу кору от старых пней и, обнаружив на ее внутренней стороне следы деятельности личинок жуков (ходы), засушите эти куски коры.

Фотографирование. Составьте альбом фотографий домашних животных.

ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ

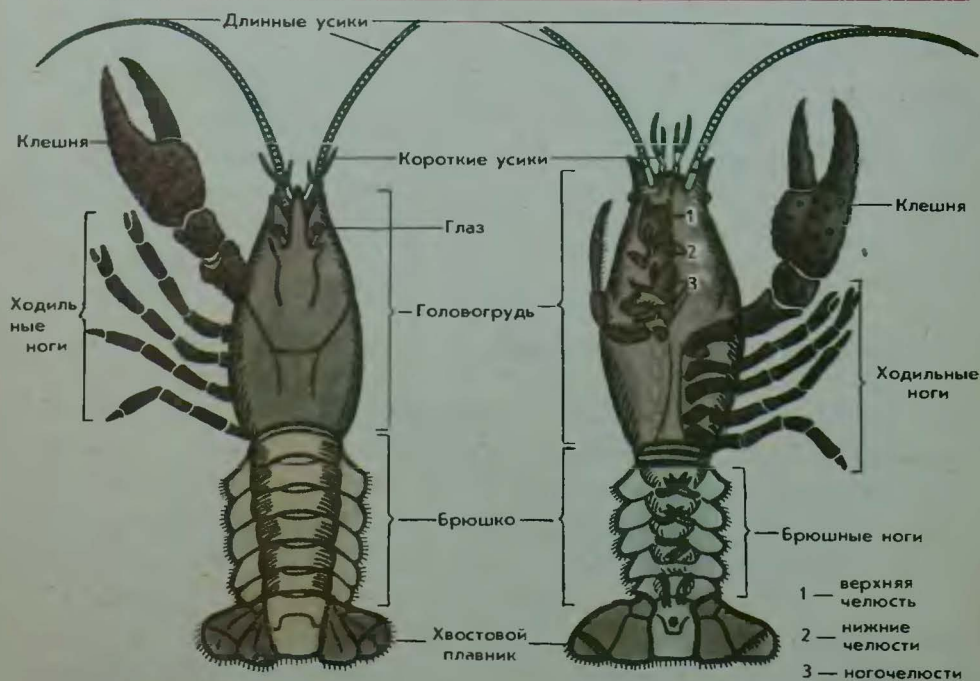
19. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ РЕЧНОГО РАКА

Типичный представитель класса ракообразных речной рак обитает в пресной чистой воде — реках, ручьях и озерах. Днем раки скрываются под камнями или в норах, вырытых на дне либо у берегов под корнями деревьев. Ночью они выползают из своих укрытий в поисках пищи. Речные раки всеядны. Они питаются растениями и животными, причем могут поедать и живую, и мертвую добычу. Запах пищи раки чувствуют на большом расстоянии, особенно если трупы лягушек, рыб и других животных начали разлагаться.

Речной рак, как и все членистоногие, имеет твердый покров, основу которого составляет органическое вещество — *хитин*. Этот легкий, но твердый хитиновый покров защищает мягкие части тела животного. Кроме того, он служит *наружным скелетом*, так как изнутри к нему прикрепляются мышцы. Твердые покровы рака зеленовато-бурого цвета. Эта защитная окраска делает его невидимым на фоне темного дна. Красящие вещества покровов при варке рака разрушаются и изменяют свой цвет — рак становится красным.

Тело рака подразделяется на два отдела: массивную *головогрудь* и более плоское членистое *брюшко*.

Головогрудь состоит из двух частей: передней (головной) и задней (грудной), неподвижно сросшихся между собой. В местах срастания видна изогнутая борозда — шов. Головной отдел имеет спереди острый шип. По бокам шипа в углублениях сидят на подвижных стебельках глаза, а впереди отходят две пары тонких и очень подвижных усиков: одни короткие, другие длинные. Это органы осязания и обоняния.



46. Расчленение речного рака. Схема.

По сторонам рта у рака расположено шесть пар видоизмененных конечностей — это ротовые органы. Переднюю пару называют *верхними челюстями*, вторую и третью — *нижними*. Затем следуют три пары *ногочелюстей*. С помощью клешней рак захватывает добычу, разрывает ее и подносит куски ко рту, ногочелюстями рак удерживает пищу, а челюстями измельчает ее.

У рака пять *грудных членистых ног* (отсюда и название типа — членистоногие). Первая пара ног рака самая крупная, с сильно развитыми *клешнями*. Это органы защиты, нападения и захвата пищи. Следующие четыре пары ног более короткие и тонкие, ходильные.

Брюшко состоит из шести подвижно сочлененных члеников и заканчивается пятилопастным *хвостовым плавником*. С нижней стороны брюшка видны четыре пары коротких *брюшных плавательных ножек*. При помощи ходильных ног рак продвигается по дну головой вперед. Плавает он вперед хвостовым концом, подгибая под себя брюшко и с силой загребая воду плавником.

У раков самки внешне отличаются от самцов. У самок брюшко уже головогруды. В конце зимы самка выметывает икринки, которые прикрепляются к ножкам брюшка. Здесь икринки и развиваются. В начале лета из них вылупляются рачата. Первые 10—12 суток жизни они остаются под брюшком у самки, а затем переходят к самостоятельному существованию.

Хитиновый покров очень слаборастяжим, поэтому рост молодых раков происходит неравномерно. Периодически старый покров становится тесным для растущего животного. Он отстает от тела, а под ним образуется новый покров. Происходит *линька*: старый покров лопается, и из него выходит рак, покрытый мягким и бесцветным хитином. Рак быстро растет, а хитин пропитывается известью и твердеет. Тогда рост прекращается до новой линьки.



1. Какое значение имеет хитиновый покров? 2. По рисунку 46 назовите отделы тела рака. 3. Какое значение имеет линька в жизни членистоногих? 4. Разделите текст параграфа на части и озаглавьте их.



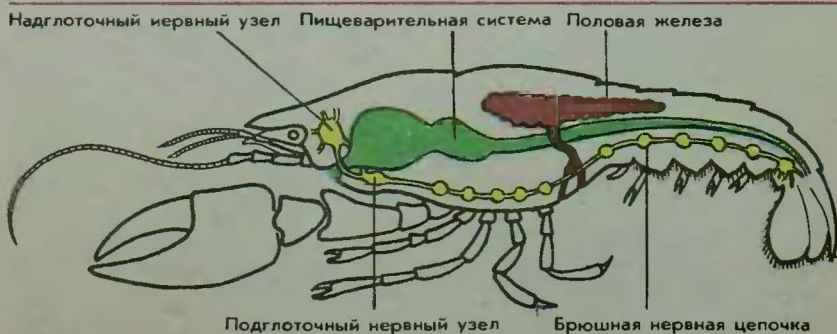
Расчлените хитиновый скелет речного рака. Приклейте на кусок картона головогрудь, членики брюшка и хвостовой плавник. По бокам от них приклейте в нужном порядке ротовые конечности, грудные ноги и брюшные ножки. Обозначьте все известные вам части скелета.

20. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ РЕЧНОГО РАКА

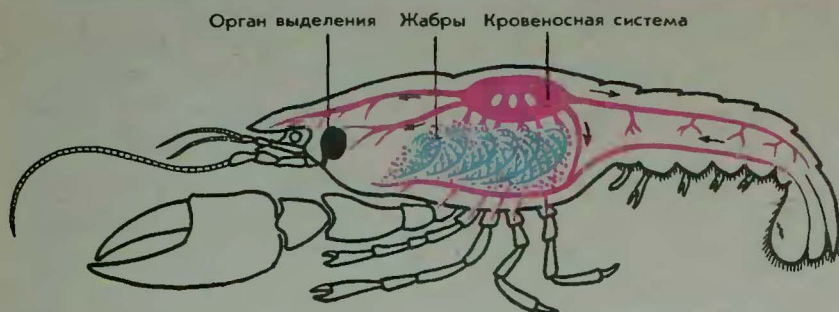
Пищеварительная система. Из рта через глотку и короткий пищевод пища попадает в желудок. Желудок рака состоит из двух отделов. В более крупном отделе пища мелко перетирается хитиновыми зубцами. Меньшая часть снабжена двумя пластинками с волосками. Они образуют цедильный аппарат, сквозь который, как через сито, процеживается измельченная пища. Она поступает в кишку, а затем в *пищеварительную железу*, где и переваривается. Через стенки железы происходит всасывание питательных веществ. Непереваренные остатки поступают в кишку и выводятся наружу через анальное отверстие, расположенное на средней лопасти хвостового плавника.

Весной и летом на стенках желудка у рака, кроме жевательных зубцов, можно найти белые округлые камешки — жерновки. Они состоят из извести. Ее запасы необходимы раку для пропитывания после линьки новых мягких покровов.

Кровеносная и дыхательная системы. На спинной стороне головогруды, под панцирем, находится сердце в виде беловатого пятиугольного мешочка. От сердца отходит ряд кровеносных сосудов, концы которых свободно открываются в полость тела. Таким образом, кровеносная система рака, как и у всех членистоногих, *незамкнутая*. Протекая в промежутках между органами, кровь омывает их и отдает им кислород. Отсюда вдоль брюшной стороны тела кровь направляется к жабрам. Жабры рака находятся в головогруды и представляют собой выросты кожных покровов. Вода постоянно омывает их. Растворенный в воде кислород проникает через жабры в кровь, а накопившийся в крови



47. Пищеварительная, нервная и половая системы рака. Схема.



48. Кровеносная, дыхательная и выделительная системы рака. Схема.

углекислый газ через жабры выводится наружу. Так в организме рака происходит газообмен. Обогащенная кислородом кровь попадает в полость сердца через отверстия в нем.

Органы выделения рака — пара зеленых желез. От каждой из них отходит выводной канал, открывающийся наружу у основания усиков. Через зеленые железы из организма рака удаляются растворенные в крови вредные продукты жизнедеятельности.

Нервная система и органы чувств. Как и у дождевого червя, нервная система рака состоит из окологлоточного нервного кольца и брюшной нервной цепочки. Нервные узлы у рака развиты сильнее, особенно надглоточный и подглоточный. От надглоточного узла нервы отходят к глазам и усикам, от подглоточного — к ротовым органам, от брюшной нервной цепочки — к внутренним органам и конечностям.

Длинные усики служат раку органами осязания. Ими он ощущает окружающие предметы. В основании коротких усиков находится орган равновесия и слуха.



49. Строение глаза рака. Схема.

Органы зрения — выпуклые глаза — сидят на подвижных стебельках. Это дает раку возможность смотреть во все стороны. Глаза рака сложные. Они состоят из объединенных вместе отдельных глазков. Каждый глазок воспринимает только небольшую часть окружающего рака пространства, а все вместе воспринимают целое изображение. Такое зрение называют *мозаичным*. Мозаичное зрение характерно для большинства членистоногих.



1. Как осуществляется у рака газообмен? 2. Какие органы чувств есть у рака и каково их значение?

21. ПРЕСНОВОДНЫЕ, МОРСКИЕ И НАЗЕМНЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ

Во всем мире ежегодно вылавливают около 1 млн. т речных раков и обитающих в море креветок и крабов. Их очень ценят за вкусное и питательное мясо клешней и брюшка. Ракообразных варят и готовят из них консервы.

В Черном и Азовском морях промысляют мелких (длиной до 7—8 см) черноморских креветок, которые живут вблизи берегов



Креветка



Мокрица
(увелич.)



Дафния
(увелич.)



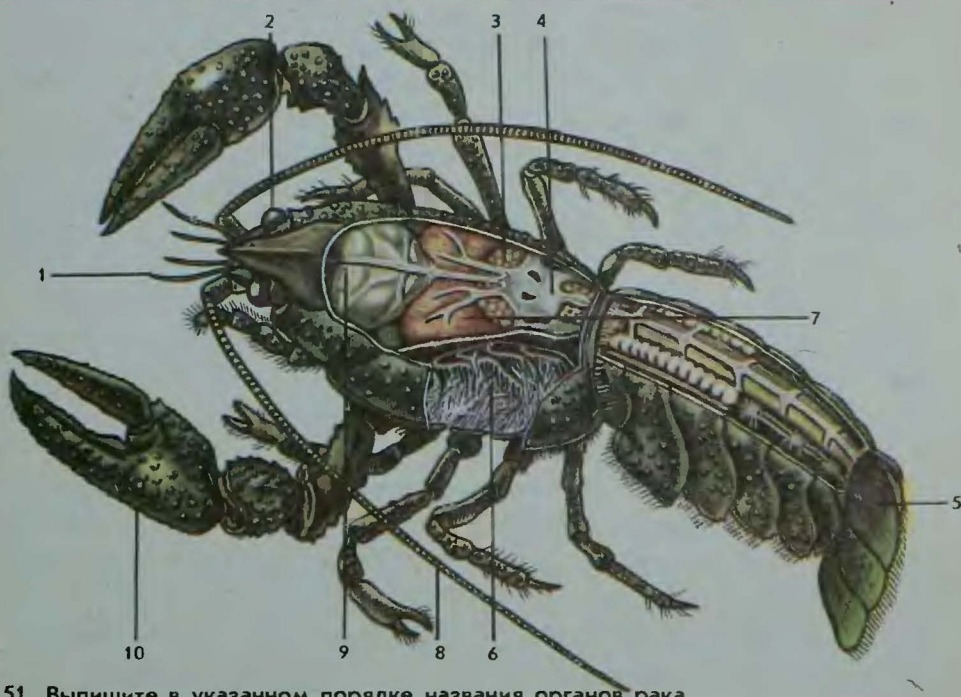
Циклоп
(увелич.)



Камчатский краб (уменш.)

среди зарослей морской травы. Этих креветок завезли в Каспийское и Аральское моря, и теперь они там сильно размножились. Наиболее богаты промысловыми ракообразными в СССР моря Дальнего Востока. Здесь водятся крупная (длиной 10—18 см) травяная креветка и огромные камчатские крабы, достигающие в размахе конечностей 1,5 м. Камчатский краб — хищник, он поедает многощетинковых червей, моллюсков, ракообразных других видов. Большую часть года стаи этих крабов бродят по дну моря на глубине до 250 м, а весной выходят на мелководье для размножения. Камчатский краб живет до 20 лет, а промысловых размеров достигает только на 8—10-м году жизни. В связи с медленным ростом промысел его ограничен. В нашей стране промысел крабов ведется в соответствии с Законом об охране и использовании животного мира, при строгом соблюдении сроков и правил лова.

В толще воды морей и пресноводных водоемов обитают разнообразнейшие мелкие рачки, которые иногда размножаются в очень больших количествах. Они служат важной пищей малькам и мо-



51. Выпишите в указанном порядке названия органов рака.

лоди многих рыб. Ими питаются такие ценные промысловые рыбы, как сельдь, и даже самые крупные животные — усатые киты. В прудовых рыбоводных хозяйствах специально разводят мелких рачков — циклопов и дафний — для выкармливания мальков.

В тропических странах встречаются крупные крабы, ведущие наземный образ жизни. Они роют глубокие норы, в которые прячутся в жаркое время суток, а перед заходом солнца выходят на поверхность в поисках пищи. Раз в год сухопутные крабы уходят в море для размножения — их личинки развиваются в воде.



1. Какие ракообразные имеют промысловое значение?
2. Какова роль мелких рачков в жизни водоема?

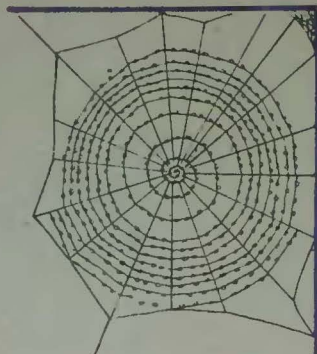
КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ

22. СТРОЕНИЕ И ОБРАЗ ЖИЗНИ ПАУКА-КРЕСТОВИКА

Внешнее строение. Паукообразные — наземные животные. В связи с этим строение их тела приспособлено к жизни на суше. Паук-крестовик — типичный представитель класса паукообразных. Его тело ясно разделено на головогрудь и брюшко. На головогрудь расположены органы зрения — четыре пары простых глаз, ротовые органы и ноги. Первая пара ротовых органов — *верхние челюсти* — снабжена острыми, загнутыми вниз коготками. У конца коготков открываются выводные протоки *ядовитых желез*. Челюсти служат пауку для нападения, умерщвления добычи и для защиты. У основания челюстей лежит вторая пара ротовых органов — *ногощупальца*, похожие на ходильные ноги, но короче их. Ногощупальцами паук ощупывает и поворачивает жертву во время еды.

Все паукообразные имеют по четыре пары *ходильных ног*. У паука они длинные, покрытые чувствительными волосками. На концевом членике каждой ноги находится по три коготка.

Брюшко крупнее головогрудь. На темном фоне его спинной стороны заметен светлый рисунок в форме креста (отсюда название паука — крестовик). Все членики брюшка слиты вместе. На его заднем конце видны три пары *паутинных бородавок*,



52. Паук-крестовик и его ловчая сеть.

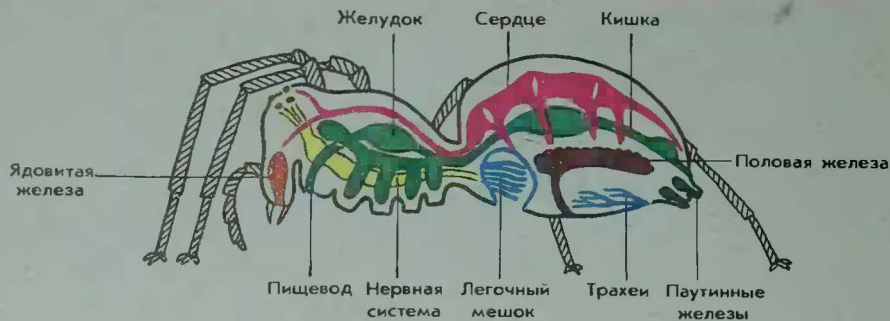
в которые открываются *паутинные железы*. Выделяемое ими полужидкое вещество твердеет на воздухе, образуя паутинные нити. Паук соединяет их при помощи гребенчатых коготков задних ног в одну общую нить.

Ловчая сеть. Из паутинных нитей самка паука-крестовика строит большую ловчую сеть, растягивая ее вертикально между ветвями кустов, около заборов и в других местах. Вначале из толстых нелипких нитей сооружается многоугольная рама с лучами, сходящимися в центре. К этой основе паук приплетает длинную тонкую и очень липкую нить, располагая ее в виде спирали.

Охота паука. В ожидании добычи паук обычно находится около сети в скрытом гнезде, устроенном из паутины. От центра сети к нему протянута сигнальная нить. Когда муха, маленькая бабочка или другое летающее насекомое попадает в сеть и начинает в ней биться, сигнальная нить колеблется. По этому знаку паук бросается из своего убежища на добычу и густо опутывает ее паутиной. Он вонзает в нее коготки верхних челюстей и впрыскивает внутрь тела жертвы яд. Затем паук на некоторое время оставляет добычу и укрывается в убежище.

Питание. Содержимое ядовитых желез не только убивает добычу, но и действует на нее как пищеварительный сок. Приблизительно через час паук возвращается и всасывает уже частично переваренное жидкое содержимое добычи, от которой остается только хитиновый покров. Твердую пищу паук есть не может. Таким образом, у пауков предварительное переваривание пищи происходит вне организма.

Дыхание. В передней части брюшка лежит пара легочных мешков, сообщающихся с окружающей средой. Стенки мешков образуют многочисленные листовидные складки, внутри которых



53. Внутреннее строение паука. Схема.

циркулирует кровь. Она обогащается кислородом воздуха, находящегося между складками. Кроме легочных мешков, у паука в брюшке есть два пучка дыхательных трубочек — *трахей*, открывающихся наружу общим *дыхательным отверстием*.

Кровеносная система паука в основном такая же, как у рака.

Размножение. Самка паука-крестовика крупнее самца. Осенью она откладывает яйца в кокон, сплетенный из тонкой шелковистой паутины. Кокон она плетет в различных укромных местах: под корой пней, под камнями. К зиме самка паука-крестовика умирает, а яйца зимуют в теплом коконе. Весной из них выходят молодые паучки.



1. Какие отделы тела можно различить у паука-крестовика? 2. Сколько у паука ног? 3. Как устроена ловчая сеть? (Для ответа используйте материалы летних наблюдений.) 4. Какие особенности строения и поведения паука связаны с его наземным образом жизни, а какие не зависят от этого и характерны как для водных, так и для сухопутных членистоногих?

23. КЛЕЩИ

Клещи имеют мелкие, иногда микроскопические размеры. У них нельзя различить головогрудь и брюшко, так как все членики тела срастаются между собой. Многие из клещей — вредители культурных растений, паразиты животных и человека.

Микроскопически малый красный паутинный клещик поселяется на листьях хлопчатника или других ценных культурных растений. Он снижает урожай хлопка и часто вызывает гибель пораженных растений. Некоторые клещи поселяются в зернах, в муке и плодятся там в большом количестве — это делает про-



54. Чесоточный зудень (сильно увелич.). Пастбищный клещ (увелич.).

дукты непригодными для пищи. Таков, например, мучной клещ, выедающий в зерне зародыш будущего растения.

Хорошая очистка помещений, где хранятся зерно и мука, чисто выстиранные мешки, сухость помещений препятствуют размножению мучного клеща.

Микроскопически малый чесоточный клещ вызывает у людей мучительную болезнь — чесотку. Попадая на человека, он задерживается в более нежных местах кожи (обычно между пальцами или на сгибе локтя) и вбуравливается в ее верхний слой. Там клещ прогрызает ход, вызывая этим сильный зуд, и откладывает яйца. Появившиеся из них клещи выходят на поверхность кожи и прогрызают новые ходы. Большой чесоткой через рукопожатие легко может передать клещей здоровым людям. Содержание рук в чистоте предохраняет от этой болезни.

Весной и летом на теле крупного рогатого скота, собак, а иногда и у людей после пребывания их в лесу или на пастбище можно найти присосавшихся или ползающих под одеждой таежных клещей. Своих хозяев клещ подстерегает, сидя на конце травинки и вытянув вверх переднюю пару ног. Он так крепко прицепляется к шерсти животных или одежде человека, что его очень трудно стряхнуть. Забравшись на тело хозяина, он прокалывает кожу ротовыми конечностями и начинает сосать кровь, сильно увеличиваясь в размерах. Голодная самка таежного клеща длиной около 4 мм после питания увеличивается до 10—11 мм. Насосавшиеся клещи падают на поверхность почвы. Здесь самка откладывает несколько тысяч яиц. Вышедшие из них личинки расползаются и нападают на мелких животных: мышей, птиц, ящериц. За время развития клещи трижды сменяют своих хозяев.

Таежные клещи — очень опасные паразиты: при сосании крови они могут заразить человека тяжелым заболеванием нервной системы — энцефалитом. В природных условиях возбудитель энцефалита находится в теле различных диких животных (например, белок или зайцев). Если на человека нападает таежный клещ, ранее питавшийся кровью зараженного животного, то человек заболевает энцефалитом. Причина заболевания долгое время оставалась загадочной. Роль клещей в переносе энцефалита от диких животных человеку была вскрыта в конце 30-х годов благодаря самоотверженной работе группы советских ученых во главе с академиками Евгением Никаноровичем Павловским и Львом Александровичем Зильбером.

Чтобы исключить возможность заражения энцефалитом, необходимо делать предохранительные прививки, а после походов в лес каждый раз переодеваться и тщательно осматривать одежду и поверхность тела. Найденных клещей надо уничтожать.



Каковы основные меры борьбы с клещами и защиты от них?

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

24. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ МАЙСКОГО ЖУКА

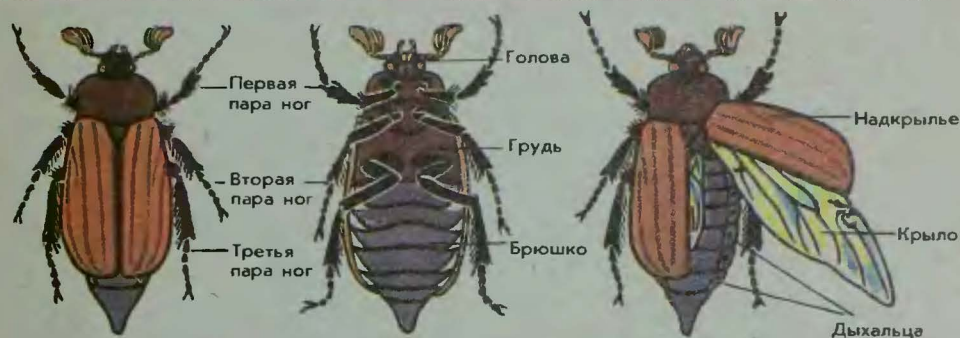
Внешний вид и отделы тела. Каждый из нас весной и в начале лета наверняка не раз видел довольно крупных (длиной 2—2,5 см) светло-коричневых жуков цилиндрической формы с характерными белыми треугольными пятнами по бокам. Это майские жуки, распространенные в СССР от западных границ до Приморья. Если взять жука в руки, можно почувствовать его жесткие покровы — прочный и очень легкий наружный хитиновый скелет. Тело майского жука, как и всех других насекомых, состоит из трех отделов: *головы, груди и брюшка*.

Голова. На голове жука расположены ротовые органы и органы чувств. Впереди находится *верхняя губа* в виде поперечной пластинки. За ней видны две пары *челюстей* (верхние и нижние), ограничивающие с боков ротовое отверстие. Подо ртом находится *нижняя губа*. На нижних челюстях и на нижней губе имеется по паре *щупиков*, служащих органами осязания и вкуса.

По бокам головы жука находится пара сложных (фасеточных) глаз. Каждый глаз состоит из нескольких тысяч простых глазков. Впереди глаз видна пара усиков с несколькими расширенными пластинками на конце. Пластинки служат органом обоняния. У самца майского жука они развиты сильнее, чем у самки. Голова как бы вдавлена в переднюю часть груди. Жук может наклонять ее, но не поворачивать голову в разные стороны.

Грудь жука состоит из трех члеников, каждый из которых несет пару ног. У каждого насекомого 6 ног. Кроме того, на среднем и заднем члениках находятся *крылья*.

На спинной стороне жука виден лишь первый членик груди, два других членика и почти все брюшко прикрыты сверху жесткими *надкрыльями* с продольными ребрышками. Это измененные передние крылья. Надкрылья сверху защищают нежные перепончатые крылья и спинную сторону брюшка жука с мягкими покровами. Жесткие передние крылья — характерный признак всех жуков, которых поэтому называют жесткокрылыми. Перед



55. Майский жук. Внешнее строение. Схема.



56. Строение головы майского жука. Схема.

полетом жук приподнимает и отводит в стороны надкрылья, направляет сложенные под ними крылья и взлетает. При полете надкрылья имеют для жука такое же значение, как несущие плоскости для самолета, а крылья выполняют роль пропеллеров.

У бабочек, стрекоз, пчел все четыре крыла по плотности одинаковы. Многие насекомые — прекрасные летуны. При помощи крыльев они пролетают большие расстояния в поисках пищи или за тем, чтобы спастись от врагов. Полет помогает самцам отыскать самок.

Крылья есть у большинства взрослых насекомых. Однако известно, что у блох, вшей, постельного клопа и некоторых других они отсутствуют. Когда-то предки этих насекомых были крылатыми, но утратили крылья в связи с паразитическим образом жизни.

Если перевернуть майского жука брюшной стороной вверх, то можно увидеть все три членика груди, к которым прикрепляются ноги. При помощи ног, снабженных острыми коготками, майский жук крепко цепляется за веточки и листья и ловко лазают по ним. По ровному месту он ходит медленно, неуклюже переваливаясь.

Брюшко майского жука неподвижно соединено с грудью. Оно состоит из восьми члеников и заметно только снизу, так как верхняя его часть скрыта надкрыльями. Из-под них выступает лишь заостренный кончик брюшка.

Если приподнять надкрылья жука и раздвинуть тонкие полупрозрачные крылья, то по краю спинной стороны брюшка на каждом членике будут видны маленькие отверстия — *дыхальца*, роль которых станет понятна при изучении внутреннего строения насекомых.



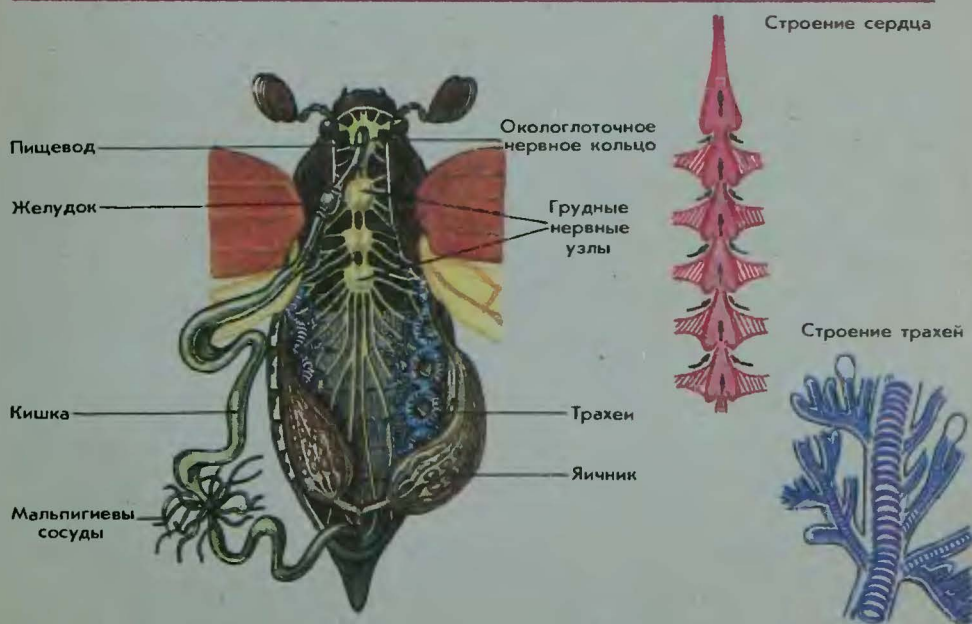
1. Из каких отделов состоит тело насекомого? 2. В чем сходство и различие в строении тела насекомых, паукообразных и ракообразных? (Для ответа используйте рисунки 46, 52, 55.) 3. Какое значение имеет полет в жизни насекомых? Расскажите на основании своих летних наблюдений о летающих насекомых, особенностях их строения и образа жизни.
4. Как летает майский жук? 5. Какие органы чувств есть у майского жука, где они расположены и какое имеют значение? 6. Что общего в строении глаз майского жука и рака? (Для ответа используйте рисунки 49 и 56.)

25. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ МАЙСКОГО ЖУКА

Пищеварительная система у насекомых в общих чертах такая же, как у ракообразных и паукообразных, однако имеет и некоторые отличия.

Майский жук питается молодыми листочками березы, дуба, осины и других деревьев. Заостренными концами верхних челюстей он отгрызает от листа небольшие кусочки, а зазубренными краями нижних челюстей измельчает их. Ротовые органы подобного строения, имеющиеся и у других насекомых, которые грызут свою пищу, называют грызущими.

Проглоченная пища попадает в пищевод, а затем в мускулистый желудок. У насекомых, питающихся твердой или плотной пищей, в желудке обычно имеются хитиновые зубцы, служащие для ее перетирания. Измельченная пища поступает в кишку, где происходит ее окончательное переваривание и всасывание питательных веществ. Непереваренные остатки попадают в заднюю кишку и выводятся наружу.



57. Вскрытый майский жук. Схема.

Строение ротовых органов и других частей пищеварительной системы насекомых зависит от их пищи, которая бывает очень различной. Есть насекомые, питающиеся древесиной, навозом, шерстью, кровью теплокровных животных и человека, цветочным нектаром, другими насекомыми и даже такими, казалось бы, несъедобными веществами, как воск и хитин.

Кровеносная система насекомых имеет очень простое строение. На спинной стороне в брюшке располагается *сердце* в виде трубочки с несколькими клапанами внутри, которые позволяют течь крови только в одном направлении — от заднего конца к переднему. Спереди от сердца отходит единственный кровеносный сосуд, несущий кровь к голове. Здесь кровь изливается в полость тела, омывает органы головы, а затем постепенно перетекает к задней части тела. Сердце под действием мышц периодически расширяется, и тогда кровь через маленькие парные отверстия попадает внутрь сердечной трубки, откуда снова направляется к голове.

Дыхательная система. Воздух поступает в тело насекомых через дыхальца, о которых говорилось ранее (см. 24). От дыхалец внутрь тела отходят хитиновые дыхательные трубочки — трахеи. Они многократно разветвляются, оплетают все внутренние органы, доходят до кончиков ног, усиков и щупиков. Наблюдая за каким-нибудь крупным насекомым, можно видеть, что его брюшко то вытягивается, то сжимается. При сокращении мышц брюшка воздух выталкивается из трахей, а когда брюшко вновь расширяется, в дыхательную систему поступает свежий воздух.

Органы выделения насекомых не связаны в одну систему. К задней кишке подходит пучок узких длинных трубочек. Они названы *мальпигиевыми сосудами*, по имени итальянского ученого XVII в. Мальпиги, изучавшего строение насекомых.

Стенки мальпигиевых сосудов извлекают из крови вредные жидкие вещества, которые затем поступают в кишку и выводятся из организма.

Все внутренние органы жука прикрыты сверху или окружены беловатой тканью — *жировым телом*. Клетки жирового тела также извлекают из крови вредные вещества, которые не выводятся из организма, а остаются в жировом теле до конца жизни насекомого. Жировое тело служит не только как орган вы-

деления. В нем, кроме продуктов выделения, накапливаются запасные питательные вещества, преимущественно жиры. За счет питательных веществ жирового тела развиваются и созревают яйца.

Нервная система и органы чувств. Нервная система состоит из окологлоточного кольца и брюшной нервной цепочки. Особенно сильно развит надглоточный узел, называемый также головным. От него отходят нервы к органам чувств на голове. Сильно развиты также три грудных узла брюшной нервной цепочки. От них отходят нервы к конечностям и крыльям. На теле жука есть многочисленные кожные чувствительные органы в виде различных волосков и щетинок.

Органы чувств насекомых способны воспринимать самые легкие раздражения. Некоторые бабочки по вкусу отличают чистую воду от раствора, содержащего всего 0,003% сахара, самцы на большом расстоянии (до нескольких километров) находят по запаху самок.

У кузнечиков, сверчков и других насекомых, способных стрекотать и «петь», развиваются органы слуха. Со сложным строением нервной системы и высоким развитием органов чувств связано и сложное поведение насекомых.

?

►

1. Какое строение имеет пищеварительная система насекомых? Назовите по рисунку 57 ее отделы. 2. Замкнутая или незамкнутая кровеносная система у насекомых? 3. Рассмотрите на рисунке 56 строение сердца насекомого. Куда течет кровь от сердца? 4. Как дышат насекомые? 5. В чем заключаются усложнения нервной системы и органов чувств насекомых по сравнению с ракообразными?

26. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ

Органы размножения майского жука. Самки майского жука несколько крупнее самцов, но пластинки на их усиках развиты слабее. Более мощное развитие органов обоняния у самцов связано с тем, что они по запаху отыскивают самок. Весной в сумерки можно наблюдать массовый лет майских жуков.

Органы размножения насекомых находятся в брюшке: у самок — два яичника, в которых развивается большое количество яиц, у самца — пара семенников, в которых образуется множество сперматозоидов.



58. Личинка и куколка майского жука. Найдите на рисунке голову, ноги и дыхальца личинки.

Личинка. После оплодотворения и усиленного питания личиной деревьев самка майского жука зарывается в почву и там откладывает яйца. Из яиц в конце лета выходят *личинки*. Ни внешним видом, ни образом жизни они совсем не похожи на взрослых жуков. Толстое беловатое тело личинки дугообразно изогнуто и одето мягким хитиновым покровом. Более плотный желтовато-коричневый хитин имеется на большой голове и на трех парах ног. Крылья у личинки не развиты. По бокам тела заметны дыхальца. В задней части брюшка просвечивает кишечник, заполненный землей: молодые личинки питаются перегноем. Осенью личинки уходят глубоко в почву и зимуют. Весной следующего года они поднимаются к поверхности почвы, где в течение лета объедают корни травянистых растений и семян сосны. Зиму личинки опять проводят в глубине почвы. Следующим летом (третий год развития) выросшие личинки объедают корни кустарников и деревьев. Молодые деревца от этого могут засохнуть.

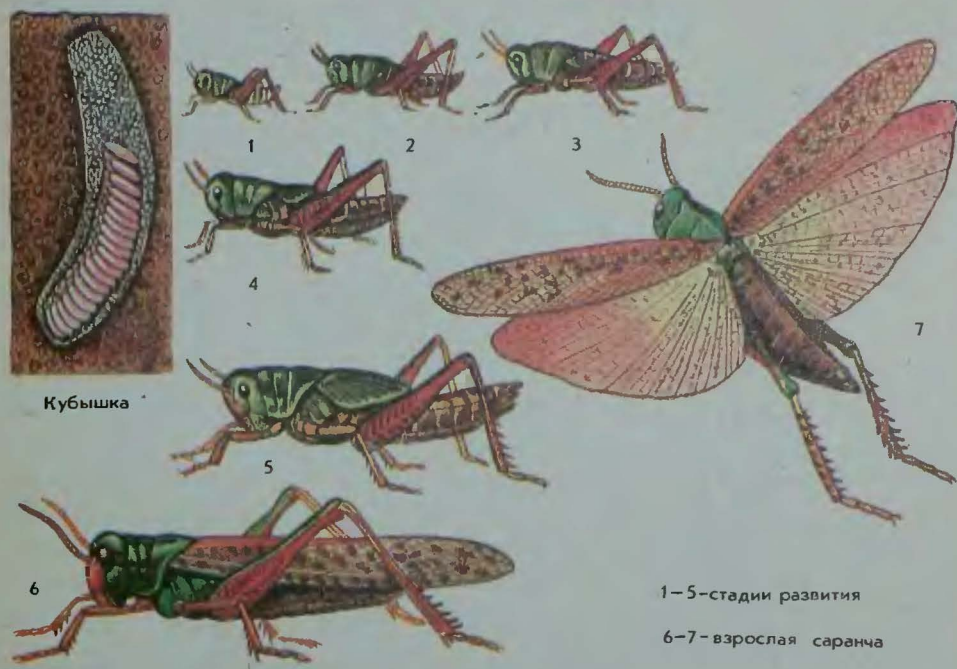
Куколка. Перезимовав третий раз и сильно увеличившись, личинка в конце весны углубляется в почву и, сбросив личиночный покров, превращается в куколку. Куколка майского жука внешне напоминает взрослое насекомое. На ней можно различить голову с ротовыми конечностями и усиками, сложные глаза, на груди куколки сложены ноги, имеются небольшие крылья. Хитиновый покров куколки довольно плотный, но неокрашенный. Куколка может слегка шевелить брюшком, но не способна передвигаться и питаться. Это покоящаяся стадия в развитии майского жука. Под хитиновым покровом куколки за счет накопленных личинкой питательных веществ происходят сложные изменения, приводящие к развитию всех органов взрос-

лого насекомого. К осени шкурка куколки лопается, из нее выходит взрослый жук с мягкими бесцветными покровами, которые вскоре твердеют и приобретают характерную окраску.

Жуки остаются зимовать в земле и выбираются на поверхность только весной следующего года.

Вред майского жука. В период массового лета (один раз в 4—5 лет) майские жуки могут довольно значительно повреждать деревья, объедая листву, но главный вред лесному хозяйству наносят их личинки. Начиная со второго года жизни личинки майского жука питаются корнями различных деревьев, главным образом сосны, и губят сеянцы и молодые растения. У майского жука есть естественные враги — это скворцы, грачи, летучие мыши, кроты. Этих птиц и зверей необходимо охранять. Очень полезно в лесных питомниках развешивать скворечники и дуплянки.

Развитие с полным превращением. На примере майского жука мы ознакомились со сложным способом развития: из яйца выходит личинка, не похожая на взрослое насекомое. Личин-



Кубышка

1—5—стадии развития

6—7—взрослая саранча

ка усиленно питается, растет, после чего превращается в неподвижную куколку. В куколке происходят сложные процессы перестройки личиночных тканей и органов в ткани и органы взрослого насекомого, которое выходит из куколки.

Такое развитие, при котором насекомое проходит четыре стадии: *яйцо — личинка — куколка — взрослое насекомое*, называют *развитием с полным превращением*. Так развиваются жуки, бабочки, блохи, комары, мухи, пчелы, осы, муравьи и некоторые другие насекомые.

Развитие с неполным превращением. У тараканов, саранчи, клопов из яйца выходит личинка, сходная по наружному строению, образу жизни и питанию со взрослыми насекомыми. Маленькая личинка питается и растет, периодически линяет и с каждой линькой становится все более похожей на взрослое насекомое. Куколка при этом не образуется. Такое развитие, при котором насекомое проходит три стадии: *яйцо — личинка — взрослое насекомое*, называют *развитием с неполным превращением*.

Во взрослом состоянии насекомые не растут и не линяют.

Класс насекомых делится на отряды. Ознакомимся с представителями некоторых отрядов насекомых.



1. Какие существуют различия во внешнем строении, образе жизни, составе пищи между взрослым майским жуком и его личинкой? 2. В чем заключается разница между развитием с полным превращением и развитием с неполным превращением? 3. По своим летним наблюдениям расскажите о жизни тех насекомых, которых вы видели во взрослом состоянии или в стадии личинок.

27. ОТРЯД ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, ИЛИ ЖУКИ

Колорадский жук — самый опасный и наиболее распространенный вредитель картофеля, листьями которого питаются и взрослые насекомые, и личинки. Каждый должен узнавать колорадского жука и его личинок, чтобы принимать меры к их уничтожению. После уборки картофеля необходимо проводить глубокую вспашку, чтобы до зимующих куколок и жуков могли добраться птицы. Вспаханная земля зимой промерзает глубоко, и насекомые при этом гибнут.

Божья коровка. Предостерегающая окраска. Всем известны эти небольшие жуки с бросающейся в глаза яркой окраской

надкрыльев. Божьи коровки и их личинки поедают тлей — мелких насекомых, сосущих соки растений. Тли очень быстро размножаются и наносят большой вред сельскому хозяйству. Человек успешно использует божьих коровок для борьбы с некоторыми тлями и другими паразитирующими на растениях насекомыми. Божьих коровок разводят в специальных лабораториях и выпускают в сады.

Если прикоснуться к божьей коровке, она выделяет едкую жидкость. Это защищает жука от нападения птиц и других врагов. Птицы узнают божьих коровок по окраске и не склеивают их. Поэтому яркую, хорошо заметную окраску божьих коровок называют *предостерегающей*. Ее имеют и жуки-могильщики, также выделяющие едкую жидкость с неприятным запахом.

Жук-могильщик и жук-навозник. Летом около лежащих на земле трупов маленьких птиц, мышей, кротов и других мелких животных всегда можно найти черного жука с двумя широкими поперечными красно-желтыми полосами на надкрыльях. Это жук-могильщик.



Божья коровка



Жук-олень



Дальневосточный усач

Колорадский жук
(увелич.)Личинка
колорадского жука
(увелич.)

Навозник



Могильщик

60. Жуки.

Пользуясь тонким обонянием, могильщики издали слетаются к трупу и зарываются под него в почву. Они выгребают из-под трупа землю и погружают его таким образом вглубь. В земле жуки откладывают яйца. Из них выходят личинки, которые питаются разлагающимся трупом. Жуков-могильщиков надо считать полезными насекомыми. Без них трупы животных разлагались бы на поверхности земли и заражали бы все окружающее.

Жуки-навозники также приносят пользу, зарывая в почву навоз, которым питаются их личинки.

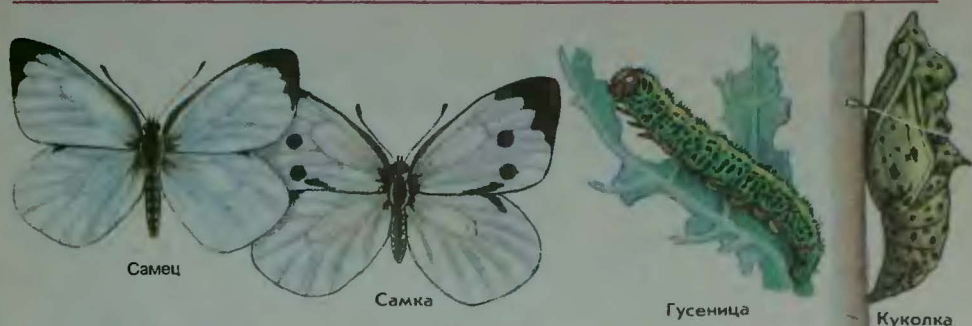
Жуки — могильщики и навозники проявляют заботу о потомстве: выходящие из яиц личинки этих жуков обеспечены пищей, предварительно зарытой в землю родителями.

Редкие виды жуков. Жуки — наиболее многочисленный по числу видов отряд насекомых. Кроме безусловно вредных и полезных жуков, имеется много таких, значение которых для хозяйства человека безразлично. Некоторые из этих жуков имеют красивую форму и окраску. Они служат украшением природы, так же как красивые бабочки, птицы и цветы. Поэтому их нужно охранять. В нашей стране становится редким и нуждается в охране прекрасный крупный и безвредный жук-олень (!). На Дальнем Востоке необходимо охранять вымирающего уссурийского усача (!) — самого крупного жука нашей страны, достигающего в длину 10 см.

28. ОТРЯД ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ, ИЛИ БАБОЧКИ

Капустная белянка, или капустница. Как и другие виды бабочек-белянок, капустница широко распространена в СССР. Белянок называют так из-за мучнисто-белой окраски верхней стороны крыльев. Передняя пара крыльев капустницы с темными углами на верхней стороне. У самки на них видны еще по два темных пятна, а у самца таких пятен нет. Окраска крыльев бабочек зависит от цвета покрывающих их мельчайших чешуек. Отсюда и название бабочек — чешуекрылые.

Весной и летом капустницы летают в огородах и на полях. Когда бабочка садится на капусту или другое растение, она складывает крылья за спиной и становится незаметной: нижняя



61. Капустная белянка.



62. Тутовый шелкопряд.

сторона крыльев капустницы зеленовато-желтая, придающая бабочке сходство с листом. У бабочек хорошо развиты органы чувств — при помощи сложных глаз они различают цвет и форму предметов.

Питаются бабочки цветочным нектаром. Отыскав цветок и сев на него, капустница пробует нектар — органы вкуса находятся на кончиках ног. Ротовые органы бабочек имеют форму свернутого спиралью сосательного хоботка. При сосании бабочка распрямляет его и запускает в глубину нектарника.

Капустница откладывает яйца на листья капусты и на другие культурные растения и сорняки из семейства крестоцветных. Личинок бабочек называют *гусеницами*. У гусениц червеобразная форма тела, округлая голова с простыми глазами и грызущими ротовыми органами. Каждый из трех члеников груди несет по паре членистых ножек с коготками. На брюшке гусеницы пять пар выростов с венчиками крючьев. Это *ложные ножки*. Они не похожи на членистые ножки взрослых насекомых.

Гусеница капустницы зеленоватая, с черными точками и желтыми полосами по бокам и на спине. Тело ее покрыто редкими



короткими волосками. Питается она листьями растений, несколько раз линяет и быстро растет.

Выросшая гусеница переползает на дерево, забор или стену. Здесь она сбрасывает шкурку и превращается в куколку. Вышедшая из куколки бабочка имеет маленькие, мягкие крылья. Она несколько часов сидит на одном месте, пока ее крылья расправятся и окрепнут.

Тутовый шелкопряд и шелководство. Этих белых бабочек с опушенным телом уже более 4000 лет разводит человек для получения шелка. Они стали настоящими домашними животными, утратили способность к полету и в природе не встречаются.

В специальных помещениях вышедших из яиц гусениц кормят листьями тутового дерева (шелковицы). Выросшая гусеница плетет кокон из паутины, которая выделяется через рот из шелкоотделительных желез и застывает в виде тонкого волокна. Ради этих шелковых нитей и разводят шелкопрядов.

Внутри кокона гусеница сбрасывает шкурку и превращается в куколку. Куколок в коконе замаривают, нить кокона разматывают и подвергают дальнейшей обработке.

Шелковые нити обладают многими ценными свойствами: они красивы, прочны, хорошо удерживают тепло. Их применяют в медицине (при операциях для сшивания ран). Легкие и прочные шелковые ткани используют в авиации (из них изготавливают парашюты, оболочки воздушных шаров, стратостатов).



1. Каковы различия ротовых органов у взрослой бабочки и гусеницы?
2. Полное или неполное превращение наблюдается при развитии бабочек?
3. Какими особенностями строения ротовых органов и крыльев бабочки отличаются от насекомых других отрядов?
4. Рассмотрите рисунок 63. Ознакомьтесь с названиями видов нарисованных здесь бабочек. Встречали ли вы этих бабочек в природе? Где? Когда? (Помните, что большинство видов дневных бабочек не приносит вреда.)
5. Пользуясь указателем, сравните значение кокона (см. термин «кокон») в жизни червей, пауков и бабочек.

63. Бабочки: 1 — обыкновенный махаон; 2 — зорька; 3 — траурница; 4 — торфяная желтушка; 5 — лесная голубянка, самка; 6 — лесная голубянка, самец; 7 — махаон Маака; 8 — адмирал; 9 — дневной павлиний глаз; 10 — большая перламутровка; 11 — крапивница; 12 — цветочный сатир; 13 — винный бражник; 14 — рыжий ночной павлиний глаз; 15 — крушинница, самец; 16 — крушинница, самка; 17 — медведица Кайя; 18 — тополе-ва орденская лента.

29. ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ

Комнатная муха известна всем. Ее тело серо-бурого цвета, передние крылья прозрачны и хорошо развиты. Задние крылья мухи, как и остальных двукрылых насекомых, видоизменены в жужжальца — органы равновесия. На подвижной голове мухи видны короткие усики и крупные сложные глаза. Мухи проворно бегают по сахару, хлебу, пирогам и другим продуктам и кушаньям; органы вкуса помещаются у них на концах ног. Нижняя губа мухи видоизменена в хоботок. Питается муха только жидкой пищей. При этом она отрывает из кишечника пищеварительные соки, растворяющие пищу, которую затем всасывает хоботком.

Личинка мухи червеобразная, белая, безголовая и безногая. Она быстро растет и превращается в красно-бурую куколку, имеющую форму бочонка. Из куколки вылетает муха. В течение лета развивается 5—10 поколений мух.

Личинки мух развиваются в навозных кучах, уборных, по-



64. Комнатная муха.



65. Двукрылые.

мойных ямах. Чем грязнее ближайшее окружение человека (внутри и вокруг дома), тем благоприятнее условия для размножения мух. Взрослые мухи залетают из уборных и помойных ям в жилище человека, садятся на пищу, переносят возбудителей различных болезней (брюшного тифа, дизентерии и др.).

С мухами надо бороться, уничтожать их разными способами, соблюдать чистоту в доме, вокруг него и на скотном дворе.

Слепни. В летние солнечные дни около стада коров, вокруг лошадей с жужжанием летают слепни, похожие на очень крупных мух. Самки слепней ротовыми органами прорезают кожу домашнего скота и людей и слизывают хоботком кровь. Личинки слепней развиваются во влажной земле или в воде.

Оводы. Со слепнями часто путают оводов, которые тоже нападают на домашних животных, но совсем не для питания, а чтобы отложить на шерсть яички. Личинка каждого овода по выходе из яйца вбуравливается под кожу крупного рогатого скота. В течение зимы она усиленно питается и растет, образуя на коже хозяина язву. Паразитирование личинок оводов заметно снижает удои молока. На коже пораженных животных остаются поврежденные места, что обесценивает их шкуры. Для борьбы с кожным оводом в организм больных животных вводят лекарственные вещества, убивающие личинок.

Взрослые оводы ничем не питаются, их ротовые органы недоразвиты.



1. Чем двукрылые отличаются от других насекомых? 2. Какой тип развития у двукрылых? 3. Почему необходимо уничтожать комнатных мух? 4. Какой вред приносят оводы и слепни домашним животным?

30. ОТРЯД ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ

МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА

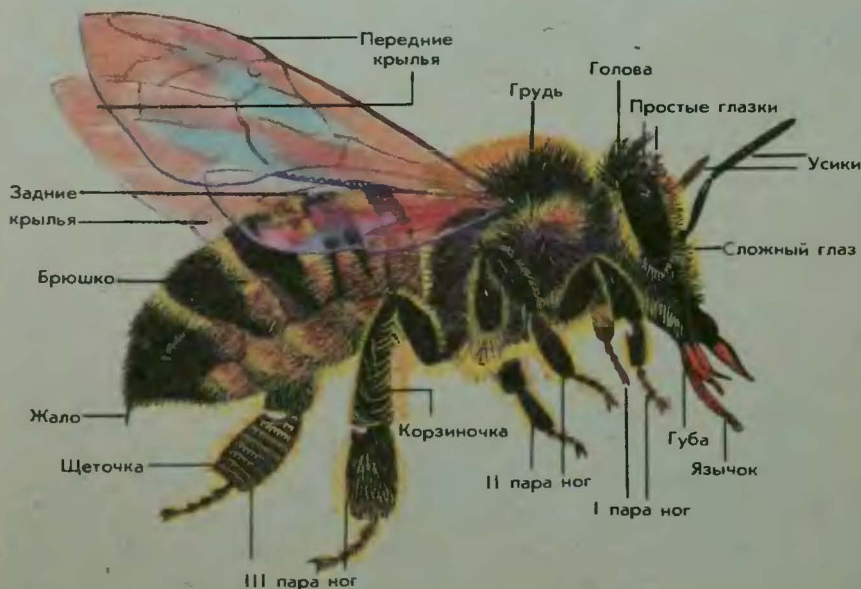
Пчелы — общественные насекомые. Они живут большими семьями. В каждой семье медоносной пчелы имеется одна крупная самка — *матка* (царица), несколько сотен самцов — *трутней* и десятки тысяч *рабочих пчел*. Рабочие пчелы — это недоразвитые самки, неспособные к размножению. Семья пчел поселяется обычно в дупле дерева, а при искусственном разведе-

нии в специальных деревянных домиках — *ульях*. Здесь пчелы лепят из воска соты, состоящие из множества шестигранных ячеек.

Строение рабочей пчелы. Пчела имеет большую, покрытую волосками голову, по бокам которой находятся два сложных глаза, а между ними — три простых глазка. Спереди отходят длинные изогнутые усики.

Органы чувств играют очень важную роль в жизни пчел. В темном улье наибольшее значение имеют органы осязания, расположенные главным образом на усиках. Обоняние и зрение необходимы при разыскивании пчелами цветков. Пчелы различают желтый и синий цвет и даже невидимые для человека ультрафиолетовые лучи, но красный цвет они не видят.

Грызущие верхние челюсти пчелы хорошо развиты. Ими она разминает и обрабатывает воск при постройке ячеек, а при посещении цветков снимает пыльцу с тычинок. Нижними челюстями и длинной нижней губой пчела слизывает и сосет нектар, поэтому ротовые органы пчелы называют *грызуще-лижущими*.



66. Внешнее строение пчелы. Схема.



Матка

Рабочая
пчела

Трутень

67. Пчелы.

Нектар, высосанный пчелой из цветка, попадает в объемистый зоб и смешивается с выделениями зобных желез. Затем пчелы помещают нектар в ячейки сот, где он превращается в мед.

Грудь пчелы густо покрыта волосками, на спине находятся две пары полупрозрачных перепончатых крыльев. Ноги рабочей пчелы приспособлены для сбора пыльцы и постройки ячеек сотов. На конце брюшка рабочей пчелы находится жало. При втыкании его в тело животного или человека в ранку попадает яд, вызывающий сильную боль. Для мелких животных яд смертелен.

Жизнь пчелиной семьи. Весной с наступлением теплых дней перезимовавшие рабочие пчелы вылетают из гнезда. С появлением первых цветков начинают собирать с них пыльцу и нектар. Матка начинает откладывать в ячейки сотов яйца. Вышедших из яиц личинок пчелы кормят смесью меда и цветочной пыльцы. Личинки маток и трутней развиваются в более крупных ячейках.

Роение. Незадолго до выхода молодой матки старая с частью рабочих пчел покидает улей — начинается роение. Вылетевший рой садится на ветку дерева, образуя вокруг матки клубок. Его снимают в мешок и переносят в новый улей.

Во второй половине лета рабочие пчелы заготавливают запасы меда на зиму. С наступлением холодов пчелы замазывают воском в улье все щели и готовятся к зимовке. Зимой они тесной толпой сидят на сотах и питаются заготовленным медом.

Сигнализация у пчел. Пчела, отыскавшая богатые нектаром цветущие растения, возвращается в улей. Она начинает кружиться на сотах, виляя брюшком. Такой «танец», как показали наблюдения, служит пчелам безмолвным «языком». По фигурам «танца» пчелы узнают, куда и на какое расстояние нужно лететь за взятком. Прилетев к месту сбора, пчелы садятся на те цветки, запах которых принесла с собой в улей первая пчела.



68. Развитие пчелы в сотах. Схема.

Инстинкт. Знакомясь с жизнью пчел, можно подумать, что их поведение разумно, настолько все их действия поражают целесообразностью. Однако наблюдения и опыты показывают, что это совсем не так. Пчелы ни у кого не учатся ни строительному искусству, ни «языку»: эти их способности врожденные. Пчелы и другие животные (например, плетущий паутину паук или зарывающий труп жук-могильщик) не представляют себе результатов своих действий. Сложные действия пчел — результат проявления многих последовательных рефлексов. Такую последовательность рефлексов, проявляющуюся в сложном поведении животных, называют инстинктом. Все действия пчел: постройка сотов, сбор нектара и пыльцы, выкармливание личинок, роение и др. — инстинктивны. В отличие от животных человек всегда заранее представляет себе результаты своего труда.

Польза пчел велика и многообразна. Пчелы дают питательный и целебный мед, а также воск, идущий на различные технические цели. Полезные свойства есть и у пчелиного яда, который используют для лечения ревматизма и других заболеваний. Пчелы играют важную роль в опылении многих растений.



1. Как пчелы вырабатывают мед? 2. Как пчела обороняется от врагов?
3. Что такое инстинкт? 4. Какие ценные продукты получает человек от пчел? 5. На основании своих наблюдений за животными в природе приведите примеры инстинктивного поведения.



31. МНОГООБРАЗИЕ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ

Шмели (!) — крупные (длиной до 30 мм) мохнатые и ярко расцвеченные перепончатокрылые. Подобно пчелам, они живут семьями, только семья у шмелей состоит из нескольких десятков особей. Гнезда шмели строят под камнями, в земле, и вы-



69. Шмель.

стилают их изнутри травинками и мхом. При сборе нектара и пыльцы шмели опыляют растения. Особенно велико значение шмелей в опылении клевера. Шмелей следует оберегать, их гнезда разорять нельзя.

Муравьи. (!). Каждый знает, что муравейники — куполообразные гнезда муравьев. Население крупных муравейников достигает нескольких миллионов. Под куполом находится подземная часть муравейника. Она пронизана ходами, где развивается молодь. Муравьи живут не только многочисленными, но и многолетними семьями, состоящими, как и у пчел, из самок, самцов и рабочих муравьев.

У муравья подвижная голова с сильно развитыми грызущими верхними челюстями. На голове сложные глаза и коленчатые усики. Ноги хорошо развиты. У самок и самцов имеются перепончатые крылья, которые легко обламываются. Между первым и вторым члениками брюшко резко сужено, благодаря этому оно очень подвижно. На конце брюшка у некоторых видов муравьев находится жало, через которое выбрызгивается яд.

В отличие от пчел у многих видов муравьев существует разделение труда среди рабочих муравьев; например, более крупные, с очень большой головой или с очень сильными челюстями — солдаты. В муравейнике они стоят у каждого входного отверстия и своей головой закрывают его. Возвращающийся рабочий муравей, подойдя к такому закрытому ходу, постукивает усиками по голове солдата, который после этого знака пропускает его в муравейник.

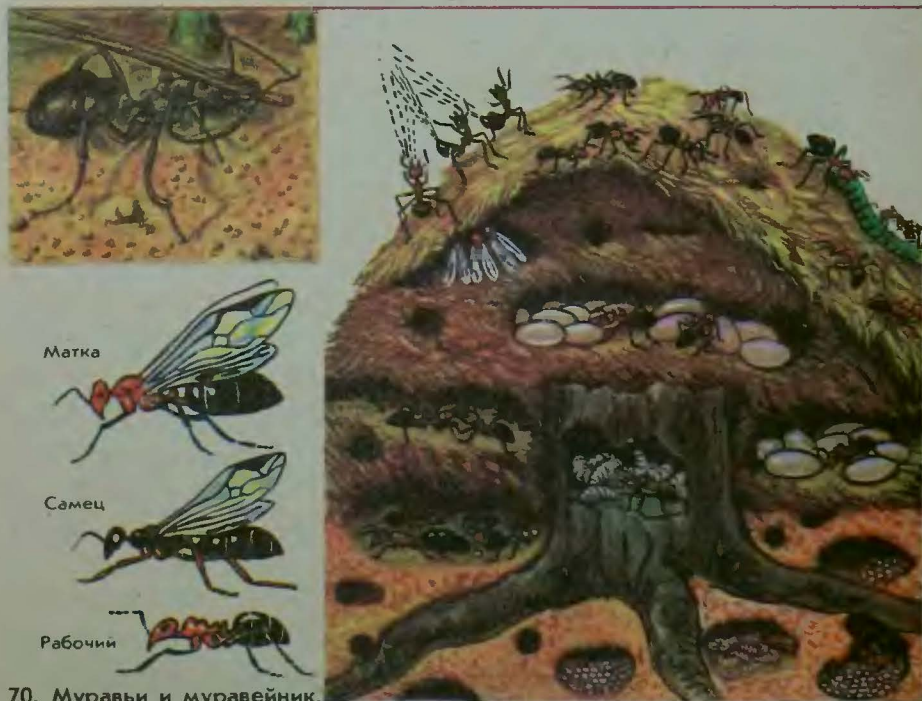
Солдаты с большими челюстями могут нападать на гнезда муравьев других видов. Рабочие муравьи с раздутыми брюшками поглощают нектар цветков и мед из ульев пчел. Возвратясь

в муравейник, они отгрызают мед и кормят других рабочих. Некоторые рабочие муравьи разводят тлей и ухаживают за ними. Сладкие выделения тлей служат муравьям пищей. Рабочие муравьи некоторых тропических видов выращивают под землей грибы и плесень, которые служат пищей для личинок. Как и у пчел, все эти действия муравьев инстинктивны.

Зиму муравьи проводят в подземной части муравейника, где температура не так сильно понижается, как на поверхности. Там, собравшись в тесный ком, они находятся до весны.

Главную пищу муравьев составляют насекомые. Подсчитано, что муравьиная семья за день доставляет в муравейник около 1 кг насекомых — гусениц, бабочек, личинок жуков. Подавляющее большинство этих насекомых — вредители леса и культурных растений. Уничтожая вредных насекомых, муравьи приносят пользу.

Полезное значение муравьев заключается также в том, что они, подобно дождевым червям, разрыхляют своими ходами почву, способствуя ее вентиляции, увлажнению и обогащению перегноем. Нельзя разрушать муравейники!



70. Муравьи и муравейник.



Погибшая гусеница
с личинками наездника

71. Белянковый наездник и гусеница капустной белянки (увелич.).

Наездники. Среди перепончатокрылых много видов, личинки которых паразитируют в других насекомых. Из них наиболее известны наездники.

Самка белянкового наездника отыскивает гусеницу капустной белянки и садится на нее верхом (отсюда и название насекомого — наездник). Затем наездник прокалывает кожу гусеницы длинным тонким придатком на конце брюшка — *яйцекладом* и откладывает в ее тело яйца.

Из яиц выходят личинки, которые питаются тканями гусениц. Достигнув предельного роста, личинки наездника пробуравливают кожу гусеницы и выходят наружу. Гусеница при этом погибает.

Биологический способ борьбы с вредителями. Наездники и другие паразитические насекомые приносят человеку большую пользу, уничтожая насекомых-вредителей сельскохозяйственных и ценных дикорастущих растений. Такую же пользу приносят и некоторые хищные насекомые (вспомните, например, божью коровку).

Паразитических и хищных насекомых определенных видов искусственно разводят в лабораториях и выпускают в большом количестве на поля, в сады, огороды и леса для борьбы с насекомыми-вредителями.

Уничтожение вредных насекомых с помощью их естественных врагов называют *биологическим способом* борьбы с вредителями.



1. Какие перепончатокрылые насекомые известны вам?
2. Чем полезны муравьи?
3. Расскажите о жизни муравьев по материалам своих летних наблюдений.

32. ОТРЯД ПРЯМОКРЫЛЫЕ

Перелетная саранча — крупное насекомое (длиной около 5—6 см), с короткими усиками, длинными узкими жесткими прямыми передними крыльями (отсюда название отряда — прямокрылые) и широкими, веерообразно складывающимися задними крыльями и с длинными прыгательными задними ногами.

Перелетная саранча живет и размножается в зарослях тростника вдоль берегов водоемов. В СССР она встречается в нижнем течении рек Кубани, Терека, Урала, Сырдарьи, Амударьи.

Во второй половине лета самка саранчи коротким яйцекладом роет в почве ямку и откладывает в нее яйца. Яйца саранчи склеены вместе в продолговатый пакетик — *кубышку*. Весной из яиц выходят личинки, похожие на взрослых насекомых, но без крыльев. Личинки собираются вместе. Они питаются, растут, линяют и постепенно превращаются во взрослую крылатую саранчу.

Из мест постоянного обитания саранча, размножившись, может перелететь на значительные расстояния, опускаясь на посевы культурных растений.

Саранча очень прожорлива. Вычислено, что потомство одной самки за время своего развития съедает более 300 кг свежих растений. Саранча ест растения любых видов.

Борьба с саранчой не под силу отдельным людям, ее ведут специальные противосаранчовые станции. В настоящее время поля и сады нашей страны надежно защищены от этого вредителя.

Покровительственная окраска. Зеленый кузнечик очень похож на саранчу, но отличается от нее более длинными тонкими усиками. У самки зеленого кузнечика на заднем конце брюшка

72. Палочник.



73. Кузнечик.

имеется длинный саблевидный яйцеклад. Она втыкает яйцеклад в почву и откладывает яйца. Благодаря зеленой окраске тела кузнечики незаметны летом среди растений, хотя на лугах со всех сторон слышно их стрекотание. Такая окраска защищает кузнечика от врагов (например, от насекомоядных птиц). Богомол (крупное хищное насекомое зеленого цвета) незаметен для своих жертв (мух, бабочек). Сходство животных по цвету с окружающей средой называют *покровительственной окраской*.

Покровительственное значение имеет также форма тела. Например, тропическое насекомое палочник очень похоже на веточку растений, на которых оно живет.



Кто из ранее изученных насекомых имеет покровительственную окраску?

33. РОЛЬ НАСЕКОМЫХ В ПРИРОДЕ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Обилие насекомых. Насекомые — самый многочисленный класс животных, их известно более миллиона видов. Подсчеты, произведенные учеными, показали, что на Земле одновременно живет около 10^{17} (100 000 000 000 000 000) экземпляров насекомых. Благодаря своему обилию насекомые играют очень важную роль в природе и в жизни людей.

Значение насекомых в природе. Насекомые обитают на суше и в пресных водоемах повсюду, где возможна жизнь. Они живут даже высоко в горах, в пустынях и в полярных областях. Не встречаются насекомые только в морях. В связи с широким распространением насекомых разнообразно и их значение в природе.

Жизнь многих насекомых тесно связана с жизнью растений. Огромная армия этих членистоногих питается за счет листьев, корней, стеблей и других органов и частей растений, плодов и семян. Растительноядные насекомые при массовом размножении повреждают или уничтожают растения на обширных территориях. Однако и положительное значение насекомых в жизни растений очень велико. Так, муравьи способствуют почвообразованию. Шмели, пчелы, мухи, некоторые виды бабочек и жуков играют большую роль в перекрестном опылении цветковых растений.

Большое значение имеют насекомые в круговороте веществ в природе. Откармливаясь на растительной пище, они сами оказываются добычей других животных (например, насекомояд-

ных птиц). Такие насекомые, как жуки—могильщики и навозники, имеют очень большое санитарное значение.

В связи с многочисленностью насекомых и их высокой активностью жизнь на Земле без этих животных была бы невозможна.

Значение насекомых в жизни людей. Человек в своей повседневной жизни и практической деятельности постоянно сталкивается с различными насекомыми. Одни из них имеют для него положительное, а другие отрицательное значение. Прямую пользу приносят медоносная пчела и тутовый шелкопряд. Для человека, несомненно, полезны также насекомые — опылители культурных и ценных дикорастущих растений, насекомые — почвообразователи и санитары, а также паразитические и хищные насекомые, уничтожающие вредителей полезных растений. Такие насекомые приобретают все большее значение в связи с развитием биологического способа борьбы с вредителями.

К вредным насекомым относят тех, которые повреждают посевы, лесные и садовые деревья и другие ценные растения, поедают и портят пищевые продукты, техническое сырье (древесину, кожу и др.), шерстяную одежду (шерстью питаются личинки бабочек молей). Известны насекомые, портящие мебель и разрушающие деревянные строения.

Кровососущие насекомые (комары, слепни и др.) снижают удои молочного скота, мешают людям работать и отдыхать. Малярийные комары передают от больных людей здоровым малярийных паразитов, мухи способствуют распространению кишечных заболеваний, блохи передают чуму.

Человеку приходится учитывать значение насекомых, охранять и разводить полезных, вести борьбу с вредными.

?

1. Каково значение насекомых в жизни растений и в круговороте веществ в природе? 2. Каких насекомых человек использует для получения пищевых продуктов и технического сырья? 3. Какие насекомые приносят ущерб хозяйству человека, а какие — ему самому? 4. С какими отрядами насекомых (их названия подчеркнуты в учебнике синей чертой) вы ознакомились?

34. СХОДСТВО И РАЗЛИЧИЕ КЛАССОВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ИХ

Сходство между разными классами членистоногих очень велико. У всех членистоногих тело и ноги расчленены на отделы. Покровы этих животных твердые и состоят в основном из хитина.

Сходно у членистоногих и внутреннее строение: кровеносная система незамкнутая, сердце находится на спинной стороне тела.

Заметно сходство членистоногих с кольчатыми червями. И у кольчатых червей, и у членистоногих тело состоит из члеников, конечностям членистоногих соответствуют лопастеобразные выросты тела многощетинковых кольчатых червей. У представителей обоих типов развита кровеносная система.

Центральная нервная система членистоногих и кольчатых червей имеет вид брюшной нервной цепочки с окологлоточным нервным кольцом.

Сходство в строении между классами членистоногих и между типами членистоногих и кольчатых червей не может быть случайным. Оно свидетельствует о родстве между этими группами животных и служит доказательством происхождения членистоногих от кольчатых червей. Ученые считают, что ракообразные, паукообразные и насекомые произошли от древних морских многощетинковых червей независимо друг от друга и в разное время. В пользу такого предположения говорит различие в строении органов дыхания у разных классов членистоногих, а также различие в расчленении тела у представителей разных классов. Ракообразные сохранили наибольшее сходство с кольчатыми червями. Подобно морским кольчатым червям, они живут в водной среде и дышат при помощи жабр.

Насекомые и паукообразные перешли к жизни на суше, в связи с чем у них развились органы воздушного дыхания. Однако легкие пауков и трахеи насекомых имеют разное строение, значит, и предки паукообразных и насекомых не были совершенно одинаковыми.

Наиболее хорошо приспособились к наземному образу жизни насекомые. Представители этого класса благодаря развитию крыльев получили способность летать. Некоторые насекомые или их личинки стали жить в воде, но заселили они не море, где обитали их отдаленные предки — многощетинковые черви, а пресные водоемы.

У более древних насекомых личинка постепенно превращалась во взрослое животное (неполное превращение). Насекомые с более сложным (полным) превращением появились позднее. Из них наибольшего развития по сложности строения и поведения достигли перепончатокрылые.

ТИП ХОРДОВЫЕ

КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ

35. ЛАНЦЕТНИК — НИЗШЕЕ ХОРДОВОЕ ЖИВОТНОЕ

Образ жизни и внешнее строение. Во многих морях тропической и умеренной зон, в том числе и в Черном море, на небольшой глубине в местах с чистым песчаным дном живут маленькие (длиной 4—8 см) полупрозрачные животные — ланцетники. Уплощенное с боков розоватое тело ланцетника заострено на переднем и заднем концах. Хвостовой отдел обрамлен кожной складкой — хвостовым плавником, напоминающим по форме обоюдоострый хирургический инструмент — ланцет (отсюда название — ланцетник). Большую часть времени ланцетник проводит, зарывшись в песок и выставив наружу передний конец тела, на котором находится рот, окруженный 10—20 парами щупалец. Будучи потревоженным, ланцетник переплывает на небольшое расстояние и снова зарывается в грунт.

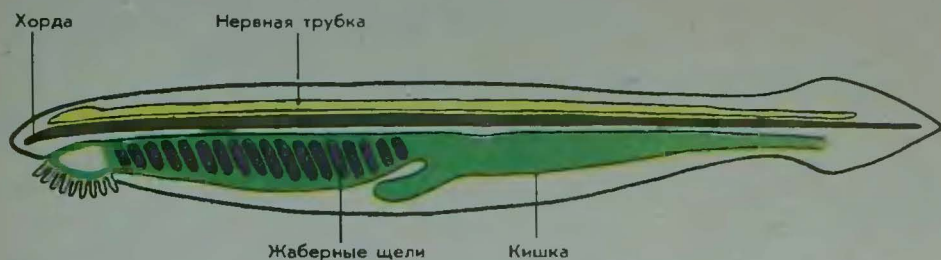
Хорда. Хордовые животные. Вдоль спинной стороны тела ланцетника тянется *хорда* — плотный упругий стержень, состоящий из особых тесно прилегающих друг к другу клеток. Хорда выполняет роль внутреннего скелета. Она служит опорой внутренним органам и придает телу ланцетника известную упругость, что имеет большое значение при зарывании в грунт. У ланцетника хорда сохраняется в течение всей жизни.

В дальнейшем мы ознакомимся с другими животными, которые имеют хорду во взрослом состоянии или только во время зародышевого развития. По этому признаку всех их объединяют в *тип хордовых*.

К хордовым, кроме ланцетника, относят рыб, земноводных (лягушек, тритонов и др.), пресмыкающихся (ящериц, змей, черепах, крокодилов), птиц и зверей.

Мышцы ланцетника в виде двух лент расположены по сторонам от хорды. Ланцетник может совершать довольно однообразные движения. Изгибая тело то в одну, то в другую сторону, он плавает и зарывается в грунт.

Пищеварительная система ланцетника очень проста. Ротовая полость переходит в длинную широкую глотку, за ней следует кишка, которая открывается наружу на брюшной стороне



74. Строение ланцетника. Схема.

тела перед хвостовым отделом. Ротовая полость ланцетника покрыта изнутри ресничными клетками. Они создают постоянный ток воды и вместе с ней загоняют через рот в глотку и далее в кишку одноклеточные водоросли и простейших, служащих ланцетнику пищей.

Дыхание осуществляется одновременно с питанием. Стенки глотки пронизывают около 100 пар жаберных щелей, вокруг которых в тканях глотки находятся капилляры кровеносной системы. Вода, пригоняемая ресничными клетками, проходит через жаберные щели и выводится из организма. Снаружи жаберные щели не видны, так как они прикрыты кожными складками, защищающими их от попадания песчинок.

Кровеносная система замкнутая и состоит из двух главных кровеносных сосудов — спинного и брюшного, а также из многочисленных ответвлений и капилляров. По брюшному сосуду кровь, насыщенная углекислым газом, течет вперед к жаберным капиллярам. Здесь она отдает углекислый газ и обогащается кислородом. От жабр кровь по спинному сосуду направляется назад к различным органам тела, а от них снова к жабрам. Сердца у ланцетника нет, кровь движется по системе благодаря сокращениям стенок нескольких кровеносных сосудов.

Органы выделения ланцетника имеют такое же строение, как у кольчатых червей.

Нервная система и органы чувств. На спинной стороне тела ланцетника над хордой расположена центральная часть нервной системы — спинной мозг, который имеет вид длинной полой трубки. От него в обе стороны отходят многочисленные нервы. Спинной мозг у других хордовых имеет очень сходное строение.

Ланцетник отличает свет от темноты, хотя у него и нет

настоящих глаз. Свет воспринимают скопления светочувствительных клеток, расположенных вдоль нервной трубки. На теле ланцетника есть и осязательные клетки.

Подробно изучая развитие и строение ланцетника, академик Александр Онуфриевич Ковалевский установил, что по многим признакам (наличие хорды, строение и расположение нервной системы и др.) ланцетник — настоящее хордовое животное. В то же время строение органов пищеварения, кровообращения, выделения и способ питания говорят о родстве ланцетника с такими животными, как кольчатые черви и моллюски. Изучение его строения помогает ученым выяснить происхождение всех хордовых, к которым относится и сам человек.



1. По каким особенностям строения ланцетника можно судить о происхождении хордовых? 2. По схеме развития животного мира (первый форзац) и по оглавлению перечислите классы, входящие в тип хордовых.

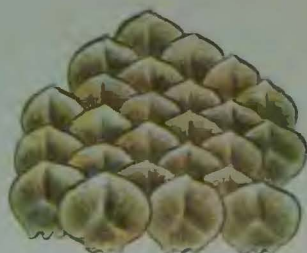
КЛАСС РЫБЫ

36. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ РЕЧНОГО ОКУНЯ

Речной окунь — обычный обитатель пресных вод. В СССР он встречается в реках и озерах почти всюду, кроме Дальнего Востока. Вода оказывает заметное сопротивление движущимся в ней телам. Окунь, как и многие другие рыбы, имеет обтекаемую форму — это помогает ему быстро двигаться в воде. Голова окуня плавно переходит в туловище, а туловище — в хвост. На заостренном переднем конце головы помещается рот с губами, способный широко раскрываться.

На верхней части головы видны две пары небольших отверстий — *ноздри*, ведущие в обонятельный орган. По ее бокам расположены два больших глаза.

Плавники. Изгибая уплощенное с боков тело и хвост то вправо, то влево, окунь движется вперед. При плавании большую роль играют *плавники*. Каждый плавник состоит из тонкой кожной перепонки, которая поддерживается костными плавниковыми лучами. При растопыривании лучей кожа между ними натягивается и поверхность плавника увеличивается. На спине



Образец расположения чешуи (лещ)

75. Внешнее строение окуня. Схема.

окуня помещаются два *спинных* плавника: передний большой и задний поменьше. Число спинных плавников у разных видов рыб может быть различным. На конце хвоста находится большой двухлопастный *хвостовой* плавник, на нижней стороне хвоста — *анальный*. Все эти плавники непарные. У рыб есть и парные плавники — их всегда две пары. *Грудные* парные плавники (передняя пара конечностей) помещаются у окуня по бокам тела позади головы, *брюшные* парные плавники (задняя пара конечностей) — на нижней стороне туловища. Главную роль при движении вперед играет хвостовой плавник. Парные плавники имеют значение при поворотах, остановке, медленном движении вперед и сохранении равновесия.

Спинные и анальный плавники придают телу рыбы устойчивость при движении вперед и крутых поворотах.

Покровы и окраска. Тело окуня покрыто костными чешуйками. Каждая чешуйка своим передним краем погружена в кожу, а задним краем налегает на чешуйки следующего ряда. Все вместе они образуют защитный покров — *чешую*, не мешающую движениям тела. По мере роста рыбы чешуйки тоже увеличиваются в размере, по ним можно узнать возраст рыбы.

Снаружи чешуя покрыта слоем слизи, которая выделяется кожными железами. Слизь уменьшает трение тела рыбы о воду и служит защитой от бактерий и плесеней.

Как у большинства рыб, брюхо окуня светлее спины. Сверху спина до известной степени сливается с темным фоном дна. Снизу светлое брюхо менее заметно на светлом фоне поверхности воды.

Окраска тела окуня зависит от окружающей среды: В лесных озерах с темным дном она имеет темный цвет, иногда там попа-

даются даже совсем черные окуни. В водоемах со светлым песчаным дном живут окуни со светлой и яркой окраской. Окунь часто затаивается в зарослях. Здесь зеленоватый цвет его боков с вертикальными темными полосами делает окуня незаметным. Такая покровительственная окраска помогает ему скрываться от врагов и лучше подкарауливать жертву.

По бокам тела окуня от головы к хвосту проходит узкая темная *боковая линия*. Это своеобразный орган чувств, со строением и значением которого вы ознакомитесь в дальнейшем.



1. Какую роль выполняют различные плавники при движении рыбы? 2. Чем покрыто тело рыбы? Каково значение этого покрова для жизни рыбы в воде? 3. Какое значение имеет окраска окуня? Как она зависит от условий окружающей среды? Приведите другие примеры покровительственной окраски животных.



Понаблюдайте, как плавают рыбы в аквариуме. Обратите внимание на движение разных плавников.

37. СКЕЛЕТ И МУСКУЛАТУРА РЫБ

Скелет окуня состоит из большого количества костей. Его основу составляет *позвоночник*, который тянется вдоль всего тела рыбы от головы до хвостового плавника. Позвоночник образован большим числом *позвонков* (у окуня их 39—42).

Рыб и других животных, основу скелета которых составляет позвоночник, называют *позвоночными*, а всех остальных животных — *беспозвоночными*.

Когда окунь развивается в икринке, у него на месте будущего позвоночника появляется хорда. Позднее вокруг хорды возникают позвонки.

У взрослого окуня от хорды сохраняются только небольшие хрящевидные остатки между позвонками. У белуги, осетра и некоторых других видов рыб, так же как и у ланцетника, хорда сохраняется в течение всей жизни.

Каждый позвонок состоит из *тела* и *верхней дуги*, заканчивающейся длинным верхним отростком. В своей совокупности верхние дуги образуют позвоночный канал, в котором находится спинной мозг.



76. Скелет окуня. Схема.

В туловищном отделе тела к позвонкам сбоку причленяются *ребра*. В хвостовом отделе ребер нет; каждый расположенный в нем позвонок снабжен нижней дугой, заканчивающейся длинным нижним отростком.

Спереди с позвоночником прочно сочленен скелет головы — *череп*. Скелет есть и в плавниках.

В парных грудных плавниках скелет плавников соединен с позвоночником костями *плечевого пояса*. Кости, соединяющие скелет парных брюшных плавников с позвоночником, у окуня не развиты.

Скелет имеет большое значение: он служит опорой для мышц и защитой для внутренних органов.

Мускулатура рыб. Под кожей рыб расположены прикрепленные к костям мышцы, образующие мускулатуру. Самые сильные из них находятся на спинной стороне туловища и в хвостовом отделе.

Сокращение и расслабление мышц вызывает изгибание тела рыбы, помогая движению ее в воде. В голове и у плавников находятся мышцы, приводящие в движение челюсти, жаберные крышки и плавники.



1. Из каких главных отделов состоит скелет рыбы? (Для ответа используйте рисунок 76.)
2. Каково значение скелета рыбы в целом и его отделов?
3. Какая рыба: окунь или осетр — по строению скелета ближе к ланцетнику?



Возьмите хорошо проваренную небольшую рыбу, осторожно снимите кожу с чешуей и рассмотрите строение мускулатуры на спине и в хвостовом отделе. Отделите мышцы, рассмотрите скелет и найдите его отделы: череп, позвоночник, ребра, скелет плавников. Извлеките из туловищного отдела позвонок. Найдите тело позвонка и верхнюю дугу. Сравните его с позвонком из хвостового отдела.

38. ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ РЫБ

Полость тела. В туловищном отделе рыбы, под позвоночником, находится большая полость тела, в которой располагаются внутренние органы.

Пищеварительная система. Окунь — хищник. Он питается различными водными животными, в том числе рыбами других видов. Свою добычу окунь захватывает и удерживает острыми зубами, сидящими на челюстях. После заглатывания пища проходит через глотку и пищевод в желудок. Окунь глотает свою добычу целиком, и в связи с этим его желудок обладает способностью сильно растягиваться. Микроскопические железы стенок желудка выделяют желудочный сок. Под его действием пища начинает перевариваться. Частично измененная пища проходит затем в тонкую кишку, где на нее действует пищеварительный сок поджелудочной железы и желчь, поступающая из печени. Запас желчи накапливается в желчном пузыре.

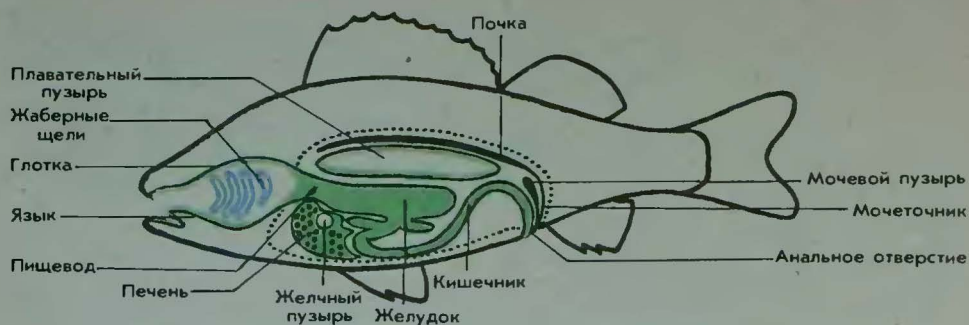
Питательные вещества проникают через стенки в кровь, а непереваренные остатки поступают в заднюю кишку и выбрасываются наружу.

Плавательный пузырь. У окуня, как и у многих других рыб, кишечник имеет особый тонкостенный вырост, наполненный смесью газов, — *плавательный пузырь*. У взрослого окуня связь пузыря с кишечником утрачена, а у его личинки и у некоторых других рыб (например, у плотвы или карпа) между кишкой и пузырем на всю жизнь сохраняется небольшая трубочка. Когда рыба опускается в глубину, пузырь уменьшается в объеме и плотность рыбы увеличивается. Это способствует быстрому погружению.

При всплывании объем пузыря увеличивается и рыба становится относительно легче. Пока рыба находится на одной и той же глубине, объем пузыря не меняется. Это позволяет рыбе удерживаться без движения, как бы висеть в толще воды.

Дыхательная система. Рыбы дышат кислородом, растворенным в воде.

Рыба постоянно заглатывает воду. Из ротовой полости вода проходит через *жаберные щели*, которыми пронизаны стенки глотки, и омывает органы дыхания — жабры. У окуня они состоят из *жаберных дуг*, на каждой из которых с одной стороны



77. Пищеварительная и выделительная системы окуня. Схема.

сидят ярко-красные *жаберные лепестки*, а с другой — беловатые *жаберные тычинки*. Жаберные тычинки — это цедильный аппарат: они препятствуют выскальзыванию добычи через жаберные щели. Жаберные лепестки пронизаны мельчайшими кровеносными сосудами — капиллярами. Через тонкие стенки жаберных лепестков в кровь проникает кислород, растворенный в воде, а из крови в воду удаляется углекислый газ.

Если кислорода мало, то рыбы поднимаются к поверхности и начинают захватывать воздух ртом. Длительное пребывание в воде, содержащей мало кислорода, может вызвать гибель рыб. Зимой подо льдом в водоемах иной раз бывает недостаток кислорода. Тогда наступает замор рыбы. Для предотвращения замора полезно делать во льду проруби.

Высохшие жаберные лепестки не могут пропускать кислород и углекислый газ. Поэтому вынутая из воды рыба быстро погибает. Снаружи нежные жабры прикрыты защитными *жаберными крышками*.

Кровеносная система рыб замкнутая. Она состоит из сердца и сосудов. Сосуды, отходящие от сердца, называют *артериями*; сосуды, приносящие кровь к сердцу, — *венами*. Сердце рыбы двухкамерное. Оно состоит из предсердия и желудочка, мускульные стенки которых поочередно сокращаются. Из предсердия кровь выталкивается в желудочек, а из него в крупную артерию — *брюшную аорту*. Обратному движению крови препятствуют *клапаны*. Брюшная аорта направляется к жабрам, от нее вправо и влево отходят более мелкие сосуды. Текущая в них кровь имеет темный цвет, насыщена углекислым газом и называется *венозной*. В жабрах сосуды разветвляются на капилляры. Протекающая в них кровь освобождается от углекислого газа



78. Кровеносная система окуня. Схема.



79. Строение и работа жабр. Схема.

и насыщается кислородом. В сосудах, отходящих от жабр, течет уже алая, насыщенная кислородом **артериальная кровь**. Она собирается в **спинную аорту**, которая тянется вдоль тела под позвоночником. В хвостовом отделе спинная аорта проходит сквозь нижние дуги позвонков.

От спинной аорты отходят более мелкие артерии, которые разветвляются в различных органах до капилляров. Через стенки этих капилляров в ткани поступают кислород и питательные вещества, а из них в кровь — углекислый газ и другие продукты жизнедеятельности.

Постепенно алая артериальная кровь темнеет, превращается в венозную, содержащую много углекислого газа и мало кислорода. Венозная кровь собирается в вены и по ним попадает в предсердие.

Таким образом кровь непрерывно циркулирует по одному замкнутому кругу кровообращения.

Выделительная система. В верхней части полости тела лежат две лентовидные красно-бурые почки. В капиллярах почек из крови отфильтровываются продукты распада, образующие

мочу. По двум мочеточникам она проходит в мочевой пузырь, открывающийся наружу позади анального отверстия.



1. Какое значение имеет плавательный пузырь? 2. В чем заключается сходство в строении органов дыхания рыб и ланцетника? 3. Какая кровь проходит через сердце рыбы: венозная или артериальная?



Понаблюдайте в аквариуме за движением рта и жаберных крышек при дыхании рыб. Бросьте в аквариум несколько мотылей или сухой корм. Проследите, как рыбы реагируют на появление корма, как они его хватают.

39. НЕРВНАЯ СИСТЕМА, ОРГАНЫ ЧУВСТВ И ПОВЕДЕНИЕ РЫБ

Спинной мозг. Центральная нервная система рыб, как и у ланцетника, имеет вид трубки. Ее задний отдел — *спинной мозг* — расположен в канале позвоночника, образованном верхними дугами позвонков. От спинного мозга между каждой парой позвонков вправо и влево отходят нервы, управляющие работой мышц тела и плавников.

По нервам от чувствительных клеток на теле рыбы в спинной мозг поступают сигналы о раздражении.

Головной мозг. Передняя часть нервной трубки рыбы и других позвоночных животных видоизменена в *головной мозг*, защищенный костями черепной коробки. В головном мозге позвоночных различают отделы: *передний мозг, промежуточный мозг, средний мозг, мозжечок и продолговатый мозг*. Все отделы головного мозга имеют большое значение в жизнедеятельности рыбы. Например, мозжечок управляет координацией движений и равновесием животного. Продолговатый мозг постепенно переходит в спинной мозг. Он играет большую роль в управлении дыханием, кровообращением, пищеварением и другими важнейшими функциями организма.

Органы чувств позволяют рыбам хорошо ориентироваться в окружающей среде. Важную роль при этом играют глаза. Окунь видит только на сравнительно близком расстоянии, он различает форму и цвет предметов.

Впереди каждого глаза окуня помещается по два отверстия — ноздри, ведущие в слепой мешок с чувствительными клетками. Это *орган обоняния*.

Органы слуха снаружи не видны, они помещаются справа и



80. Нервная система рыбы. Схема.

слева в костях задней части черепа. Благодаря плотности воды звуковые волны хорошо передаются через кости черепа и воспринимаются органами слуха рыбы. Опыты показали, что рыбы могут слышать шаги человека, идущего по берегу, звон колокольчика, выстрел.

Органы вкуса — чувствительные клетки — расположены у окуня, как и у других рыб, не только в ротовой полости, но и разбросаны по всей поверхности тела. Там же находятся и осязательные клетки. У некоторых рыб (например, у сома, сазана, трески) на голове есть осязательные усики.

Для рыб характерен особый орган чувства — *боковая линия*. Снаружи виден ряд отверстий. Эти отверстия связаны с каналом, расположенным в коже. В канале находятся чувствительные клетки, соединенные с нервом, идущим под кожей.

Боковая линия воспринимает направление и силу тока воды. Благодаря боковой линии даже ослепленная рыба не натывается на препятствия и способна ловить движущуюся добычу.

Рефлексы рыб. Наблюдая поведение окуня в аквариуме, можно заметить, что ответы на раздражение у окуня могут проявляться двояко.

Если к окуню прикоснуться, он моментально метнется в сторону. Столь же быстр его ответ на вид пищи. Жадный хищник, он стремительно кидается на свою добычу (мелких рыб и различных беспозвоночных — ракообразных, червей). При виде добычи возбуждение идет по зрительному нерву в центральную нервную систему окуня и сейчас же по двигательным нервам возвращается от нее к мускулам. Окунь плывет к жертве и захватывает ее. Механизм подобных ответов организма на раздра-

жение врожденный, а такие рефлексы называют *безусловными*. У всех животных одного вида безусловные рефлексы одинаковы. Они врожденны и передаются по наследству.

Если кормление рыб в аквариуме сопровождается какими-либо действиями (условиями), например зажиганием лампочки или постукиванием по стеклу, то через некоторое время такой сигнал начинает привлекать рыб сам по себе, без подкормки. На подобные сигналы у рыб вырабатываются *условные рефлексы*, то есть рефлексы, возникающие при определенных условиях.

В отличие от инстинктивных безусловных рефлексов условные рефлексы не передаются по наследству. Они индивидуальны и вырабатываются в течение жизни животного.

- ▶ ? 1. С помощью рисунков 74 и 80 объясните, в чем различие строения центральной нервной системы у ланцетников и у рыб. 2. Какие органы чувств развиты у рыб? 3. В чем заключаются усложнения рефлексов рыбы по сравнению с рефлексами гидры и дождевого червя?

40. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫБ

Органы размножения. Окунь, как и большинство рыб, раздельнополы. У самок в полости тела находится большой яичник, в котором развиваются яйцевые клетки (икринки), у самцов — пара длинных семенников. В период размножения семенники наполнены густой белой жидкостью — *молóками*. Молóки содержат миллионы сперматозоидов. Половые органы открываются наружу на брюшной стороне тела половым отверстием.

Нéрест. При созревании половых клеток у рыб проявляется инстинкт размножения. В это время они перемещаются в места, более благоприятные для развития их потомства. Рыбы одних видов устремляются из моря в реки, а другие, наоборот, уходят из рек в море — это так называемые проходные рыбы. Для икрометания они проходят большие расстояния.

На Дальнем Востоке ход некоторых лососевых (кета, горбуша) представляет интересное зрелище: огромные косяки рыб продвигаются против течения, преодолевая все препятствия. На порогах рыбы выпрыгивают из воды, а на мелких местах буквально ползут по дну, выставляя спину на воздух. В верховьях рек рыбы откладывают икру и, совершенно обессилевшие, скатываются



81. Икра окуня.

Зародыш в икринке



Личинка



Малек



82. Развитие речного окуня (увелич.).

ся вниз по течению, многие из них при этом погибают. К проходным рыбам, постоянно живущим в море, а для размножения заходящим в реки, относят также осетровых и некоторых других рыб.

Угри, имеющие длинное змеевидное тело, живут в пресных водоемах, а для размножения уходят из рек Европы и Северной Америки в Атлантический океан. Многие рыбы размножаются на мелководьях своих водоемов.

Окунь достигает половозрелости на втором году. Его нерест начинается только после исчезновения льда на водоемах. За некоторое время до нереста окраска окуней становится особенно яркой. Они собираются стаями в заводях, старицах и других местах, мелких и без течения.

Самки выметывают икру, склеенную в виде лент, на водные растения. Самцы в это время извергают молоки. Подвижные сперматозоиды подплывают к икринкам и проникают в них. Сложное инстинктивное поведение рыб в период размножения называют *нерестом*.

Развитие. Оплодотворенная икринка начинает делиться. Образуется многоклеточный зародыш, у которого на брюшной стороне виден желточный мешок — остаток запаса питательных веществ икринок. У окуня через 9—14 суток после оплодотворения личинка покидает оболочку икринок и начинает самостоятельно питаться сперва микроорганизмами, а потом мелкими рачками и другими животными, взвешенными в толще воды. Через некоторое время личинка становится похожа на взрослого окуня — это малек. Он растет сравнительно быстро: примерно через два месяца длина его достигает 2 см, а через год молодой окунь имеет длину около 10 см.



83. Колюшка у гнезда.



84. Морские коньки.

Забота о потомстве. Икра окуня часто погибает от пересыхания водоемов, гибнут от врагов личинки и мальки. Только благодаря тому что при нересте самка окуня выметывает до 300 тыс. икринок, часть потомства доживает до взрослого состояния.

Количество икринок у рыб других видов может быть еще большим, чем у речного окуня. Например, треска выметывает их несколько миллионов.

Те виды рыб, для которых характерна забота о потомстве, откладывают обычно небольшое количество икринок, но их икра, личинки и мальки в большинстве не погибают.

Самец трехиглой колюшки строит из водорослей гнездо в форме муфты и сторожит икринки, отложенные в гнездо самками.

Растопырив колючки, самец яростно нападает на рыбок, приближающихся к гнезду, очищает его от мусора, ремонтирует и движением грудных плавников гонит туда свежую воду. Несколько суток он охраняет мальков и не дает им расплываться далеко от гнезда, сохраняя таким образом молодое потомство.

Самец морского конька гнезда не строит, а носит икринки в особой сумке на брюхе.

Еще удивительнее забота о потомстве африканской пресноводной рыбы тиляпии: самец вынашивает икринки в ротовой полости и даже мальки в случае опасности прячутся в рот отца.



1. Каких рыб называют проходными? 2. Какое значение имеет большое число откладываемых икринок? 3. Как проявляется забота о потомстве у рыб?



85. Хрящевые рыбы.

Электрический скат

41. МНОГООБРАЗИЕ РЫБ

Приспособления к условиям обитания. Рыбы живут в самых различных местах водной стихии: в морях и в пресноводных водоемах, у поверхности и на глубине, при высокой и при низкой температуре воды и т. д. Условия обитания, состав пищи, конкуренты и враги повсюду различны, от этого зависит и большое разнообразие в строении и поведении рыб. Рыбы, обитающие в толще воды и у ее поверхности, обычно имеют обтекаемую форму тела, сильно развитый хвостовой плавник. Это позволяет им быстро плавать, спасаясь от преследования и в погоне за добычей. Придонные рыбы, как правило, плавают медленно, их уплощенное тело малозаметно и для добычи, и для врагов. Рыбы, живущие среди ярких коралловых зарослей, сами имеют пеструю и яркую окраску. В водоемах пещер, в условиях полной темноты, обитают бесцветные рыбы. Некоторые глубоководные рыбы снабжены светящимися органами, так как на глубину никогда не проникает солнечный свет.

Всего известно около 20 000 видов рыб, мы ознакомимся с главнейшими их группами. По строению скелета всех рыб разделяют на *хрящевых* и *костных*. У хрящевых рыб (акул и скатов) скелет целиком хрящевой (неокостеневающий). Жаберных крышек у них нет, и жабры открываются наружу 5—7 жаберными щелями. Нет у них и плавательного пузыря.

Отряд скаты. Скаты держатся вблизи дна. Плавают они при помощи передних парных плавников, окаймляющих уплощенное тело. Хвост ската похож на тонкий длинный бич и лишен хвостового плавника. У ската-хвостокола на хвосте есть длинный острый шип, покрытый ядовитой слизью. Этим шипом хвос-

токол может наносить болезненные раны. У электрического ската развиты особые электрические органы. Он способен давать ряды напряжением до 200 вольт, парализуя добычу и отпугивая врагов. Пища скатов состоит из донных мелких рыб, моллюсков, ракообразных и других обитателей морского дна.

Некоторых скатов промысляют для получения витаминизированного жира.

Отряд акулы. Почти все акулы — стремительные хищники моря. Их челюсти вооружены острыми кинжаловидными зубами. Некоторые акулы нападают и на людей. Отдельных акул промысляют ради мяса, жира и шкур.

Костные рыбы имеют скелет, состоящий из хряща и костей. У всех костных рыб жабры прикрыты жаберными крышками, обычно имеется плавательный пузырь.

Отряд осетровые. У осетровых (!) в отличие от всех остальных костных рыб хорда имеется не только у зародышей и личинок, но и у взрослых рыб. Тело осетровых веретеновидное, передняя часть головы вытянута в удлиненное рыло. Вместо сплошного чешуйчатого покрова вдоль тела проходит 3—5 рядов крупных костных бляшек «жучек», а между ними на коже рассеяны мелкие костные зернышки и пластинки.

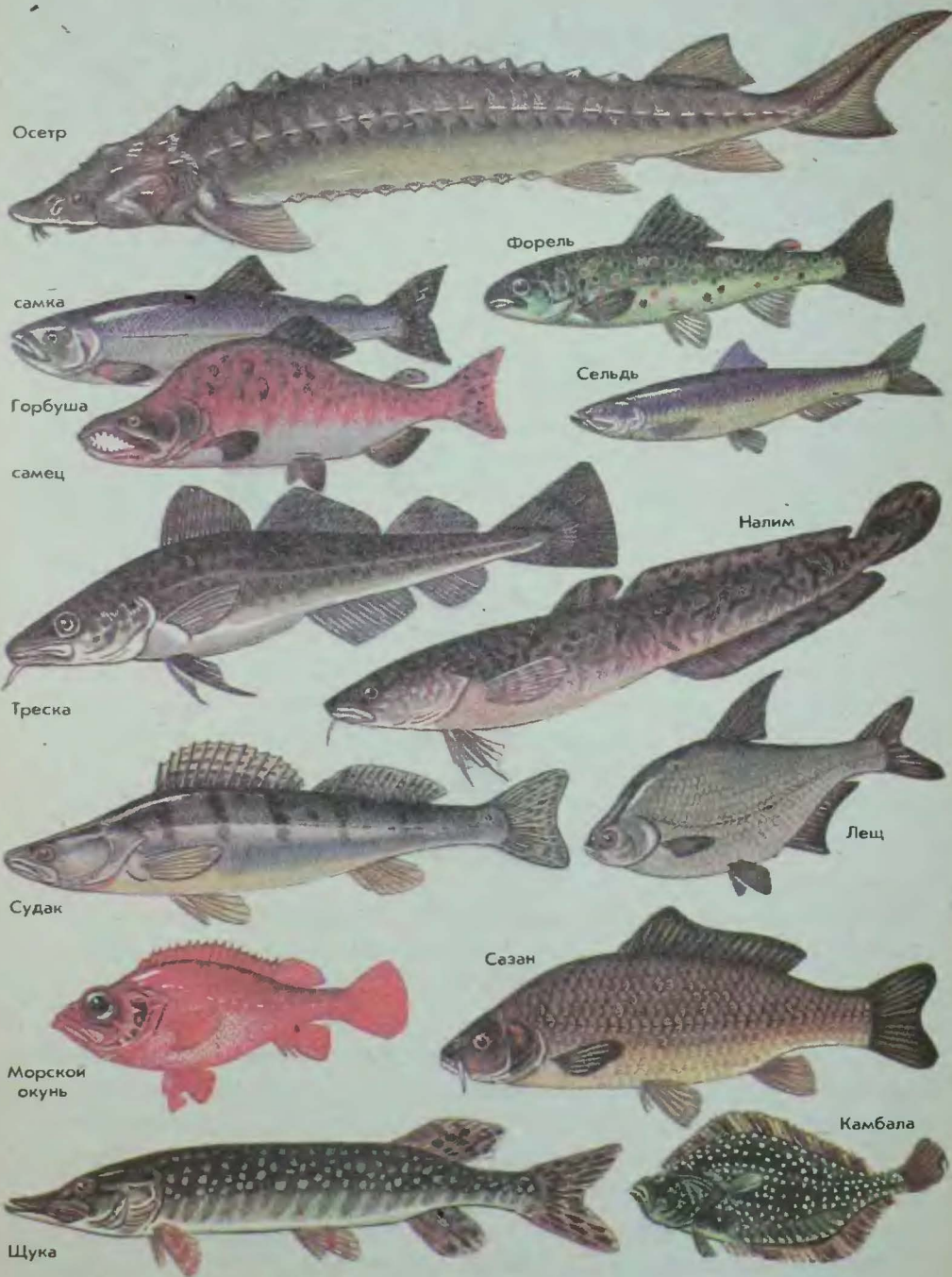
Все осетровые — ценные промысловые рыбы (!). К ним относятся, например, осетр и севрюга.

Отряд карпообразные — преимущественно пресноводные рыбы. К ним относятся сазан, карась, плотва, лещ и много других промысловых рыб.

Карпообразные питаются растительным кормом и различными беспозвоночными животными. На челюстях зубов у них нет (или они развиты слабо), зато в глубине глотки имеются глоточные зубы, служащие для измельчения пищи.

Отряд сельдеобразные. Главные представители этого отряда — сельди. Большинство из них живет в море и держится большими стаями, совершающими странствования в поисках пищи и для икрометания. Сельди питаются мелкими рачками, живущими в толще воды, и имеют важное промысловое значение.

Отряд кистеперые. В настоящее время существует только один представитель этого отряда — латимерия (!). Это крупная рыба длиной до 1,5 м, встречающаяся в Индийском океане у берегов Африки. Все остальные кистеперые, которые жили и





87. Кистеперая рыба латимерия.

в море, и в пресных водах, вымерли 70—100 млн. лет назад. Строение скелета и мускулатуры парных плавников кистеперых рыб очень напоминает строение конечностей наземных позвоночных животных. Однако об этом еще будет сказано в дальнейшем.

?

1. Какими особенностями строения акулы и скаты отличаются от всех остальных рыб? 2. Какие рыбы глотают свою пищу не целиком, а предварительно измельчив ее? 3. Назовите виды рыб, которых вы встречали в природе. Что характерно для их образа жизни?

42. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЫБ И ОХРАНА РЫБНЫХ БОГАТСТВ

Значение рыб в жизни человека исключительно велико. Общий мировой улов рыбы равен примерно 50 млн. т в год. По пищевому значению это количество соответствует стаду крупного рогатого скота в 650 млн. голов! Большую часть добываемой рыбы употребляют в пищу. Главная ценность рыбы как пищевого продукта заключается в белках. Кроме того, из нее получают жир, витамины, а также кормовую муку для откорма скота. Из отходов рыбной промышленности изготовляют удобрения.

Калорийность такой рыбы, как сельдь, не уступает калорийности куриных яиц. Блюда из рыбы очень вкусны и легко усваиваются организмом. Поэтому рыбу считают ценным питательным и диетическим продуктом. Используют ее в вареном, жареном, копченом, соленом или консервированном виде. Ни в коем случае нельзя употреблять в пищу сырую рыбу, так как при этом можно заразиться паразитическими червями.

Промысел рыбы. Хотя промысловые рыбы обитают и в пресных водоемах, и в морях, наибольшее значение для промысла имеют морские виды. Главные промысловые скопления этих рыб



88. Карп чешуйчатый.



89. Карп зеркальный.

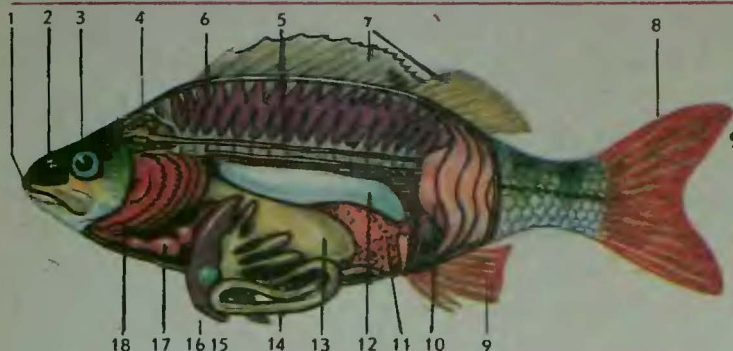
сосредоточены на сравнительно небольших глубинах вблизи материков и на мелях, так называемых банках. В этих местах рыбы находят более обильный корм.

Спортивный лов рыбы развит очень широко. Этот способ ловли рыб не преследует промысловых целей, но позволяет рыболову проявить свое умение, ловкость и знание биологии рыб. Рыболовный спорт служит хорошим и здоровым отдыхом, способствует более тесному общению человека с природой.

Охрана рыбных богатств. Используя современные мощные средства добычи, легко можно было бы полностью выловить всю рыбу и тем прекратить дальнейшее рыболовство. Чтобы этого не случилось, уже давно начали применять меры по охране и воспроизводству рыбы.

Закон об охране и использовании животного мира СССР предписывает всем рыболовецким учреждениям и организациям, а также рыболовам-любителям строго соблюдать установленные правила рыболовства. Законодательством определены способы и сезоны лова. Сети должны иметь ячейки не меньше определенного размера, чтобы в них попадались только взрослые рыбы. Категорически запрещено глушение рыбы взрывами, так как при этом бесполезно гибнет огромное количество рыбы всех возрастов и пород. Большое внимание уделяется устройству очистных сооружений, которые препятствуют попаданию в реки, озера и моря воды, загрязненной отбросами фабрик и заводов.

В тех местах, где реки перегорожены плотинами электростанций, для проходных рыб устраивают специальные ступенчатые обходные речные пути. Лососи, например, и в природных условиях преодолевают каменистые пороги, поэтому они легко поднимаются по цементным каналам, в которых вода льется со



90. Рассмотрите рисунок. Выпишите в указанном порядке названия частей тела и органов рыбы.

ступеньки на ступеньку. Для осетровых рыб сооружают особые механические рыбоподъемники, напоминающие лифты.

Искусственное разведение рыб. Вы уже знаете, что в природных условиях от разных причин погибает много икры и молоди рыб. Чтобы увеличить численность ценных промысловых рыб, их разводят на специальных рыбных заводах. От пойманных в период нереста взрослых рыб берут икру и молоки, смешивают их, заливают водой и помещают в рыбоводные аппараты — специальные сосуды, в которых поддерживаются благоприятные условия для развития икринок. Вышедших личинок содержат в искусственных бассейнах. Когда мальки достаточно подрастут и окрепнут, их выпускают в естественные водоемы.

Икру и мальков можно перевозить самолетами на дальние расстояния и заселять ценными породами рыб такие водоемы, где их не было. Так, в Каспийское море из Черного была переселена кефаль. Рыбы прижились, и теперь их там промышленно ловят.

Прудовое хозяйство. В небольших естественных и искусственных водоемах (прудах) выращивают некоторых рыб от мальков до взрослых. Чаще всего здесь разводят карпа — одомашненную форму сазана.

У карпа мясо более вкусное и жирное, чем у его дикого предка — сазана; карп быстрее растет и прибавляет в массе. Сазан пуглив и осторожен, а карп спокойно подплывает к месту кормежки; у него легко вырабатываются условные рефлексы на место и на время кормления. При разведении карпа учитывают, в какой воде он живет, чем питается, где нерестится, как зимует. Соответственно создают и условия для разведения карпа.



1. Чем спортивный лов отличается от промыслового? 2. Какие меры предусмотрены законами для охраны рыбных богатств? 3. Какова цель искусственного разведения рыб?

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

43. лягушка — ОБИТАТЕЛЬ ВОДЫ И СУШИ

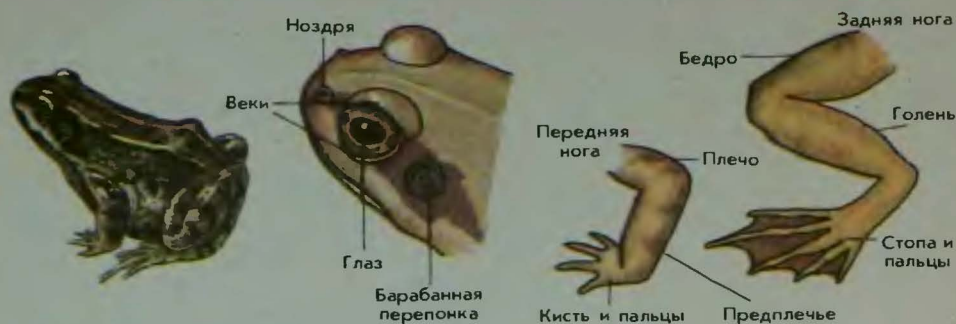
Образ жизни лягушки. Лягушки (!) живут почти по всей территории нашей страны, кроме Крайнего Севера Сибири и высокогорных районов. Живут они в сырых местах: в болотах, влажных лесах, на лугах, по берегам пресноводных водоемов или в воде. Поведение лягушек во многом определяется влажностью. В сухую погоду бурые наземные лягушки прячутся от солнца, зато после его захода или в мокрую, дождливую погоду наступает время их охоты. Зеленые лягушки живут в воде или у самой воды, поэтому они охотятся и днем. Питаются лягушки различными насекомыми, главным образом жуками и двукрылыми, но поедают также пауков, наземных и водных брюхоногих моллюсков, а иногда и мальков рыб. Свою добычу лягушки подстерегают, неподвижно сидя в укромном месте.

При охоте главную роль играет зрение. Заметив какое-либо насекомое или другое мелкое животное, лягушка выбрасывает изо рта широкий липкий язык, к которому и прилипает жертва. Лягушки хватают только подвижную добычу.

Активны лягушки только в теплое время года. С наступлением осени они уходят на зимовку. Зиму проводят на дне водоемов или же прячутся в ямах, норах грызунов, под кучами камней.

Внешнее строение. Тело лягушки уплощено, большая плоская голова без резких границ переходит в туловище. В отличие от рыб голова земноводных подвижно сочленена с туловищем. Хотя у лягушки и нет шеи, она все же может поворачивать голову в стороны и наклонять ее.

На голове заметны два больших выпученных глаза, защищенные *веками*: кожистым — верхним и прозрачным подвижным — нижним. Лягушка часто моргает, при этом влажная кожа век смачивает поверхность глаз, предохраняя их от высыхания. Эта особенность развилась у лягушки в связи с ее наземным образом жизни. Рыбы, глаза которых постоянно находятся в воде, век не имеют. Впереди глаз на голове заметна пара ноздрей. Это не только отверстия органов обоняния. Лягушка дышит атмосферным воздухом, который попадает в ее организм через нозд-



91. Внешнее строение лягушки. Схема.

ри. Глаза и ноздри расположены на верхней стороне головы. Когда лягушка прячется в воду, она выставляет их наружу. При этом она может дышать атмосферным воздухом и видеть то, что происходит вне воды. Позади каждого глаза на голове лягушки заметен небольшой кружок, затянутый кожей. Это наружная часть органа слуха — *барабанная перепонка*. Внутреннее ухо лягушки, так же как и у рыб, помещается в костях черепной коробки.

У лягушки хорошо развиты парные конечности — передние и задние *ноги*. И те и другие состоят из трех главных отделов, но называются они по-разному. В передней ноге различают *плечо*, *предплечье* и *кисть*. У лягушки кисть заканчивается четырьмя пальцами (пятый палец у нее недоразвит). В задней конечности эти отделы называют *бедром*, *голенью* и *стопой*. Стопа заканчивается пятью пальцами, которые у лягушки соединены *плавательной перепонкой*. Отделы конечностей подвижно сочленены между собой при помощи *суставов*. Задние ноги значительно длиннее и сильнее передних, они играют главную роль при движении. Сидящая лягушка опирается на слегка согнутые передние конечности, задние при этом сложены и находятся по бокам тела. Быстро рспрямляя их, лягушка совершает прыжок. Передние ноги при этом предохраняют животное от удара о землю. Плавает лягушка, подтягивая и выпрямляя задние конечности, а передние при этом прижимает к телу.

Кожа у всех современных земноводных голая. У лягушки она всегда влажная благодаря жидким слизистым выделениям кожных желез.

Вода из окружающей среды (из водоемов, дождевая или роса) попадает в организм лягушки через кожу и с пищей. Лягушка никогда не пьет.



1. Какие особенности расположения и строения глаз лягушки связаны с водным, а какие — с наземным образом жизни? 2. Какую роль выполняют передние и задние ноги лягушки при передвижении на суше и в воде? 3. Расскажите о жизни лягушки по своим летним наблюдениям.



Понаблюдайте за движениями лягушки или жабы в садке. Поместите в садок живого дождевого червя. Как жаба обнаруживает добычу, как подбирается к ней и захватывает? Положите перед жабой кусочек мяса размером и формой с дождевого червя. Почему жаба его не трогает? Пошевелите мясо длинным прутиком. Что произойдет? Поместите лягушку в таз с водой, проследите за движениями ее задних ног при плавании. После проведения опытов и наблюдений выпустите животных на место их обитания в природе.

44. СКЕЛЕТ И МУСКУЛАТУРА ЛЯГУШКИ

Скелет лягушки состоит из тех же основных отделов, что и скелет окуня, однако в связи с полуназемным образом жизни и развитием ног детали скелета лягушки отличаются рядом особенностей.

Позвоночник лягушки короткий. В отличие от рыб у лягушки имеется шейный позвонок, лишенный боковых отростков. Он подвижно сочленен с черепом. За ним следуют 7 туловищных позвонков с боковыми отростками (ребра у лягушки не развиты). Шейный и туловищный позвонки имеют верхние дуги, защищающие спинной мозг. На конце позвоночника у лягушки и у всех других бесхвостых земноводных помещается длинная хвостовая кость, которая образуется из нескольких сросшихся хвостовых позвонков. У тритонов и других хвостатых земноводных этот отдел позвоночника состоит из большого числа подвижно сочлененных между собой позвонков.

В черепе лягушки меньшее число костей, чем в черепе рыб. В связи с легочным дыханием и отсутствием жабр у лягушек нет ни жаберных костей, ни костей жаберных крышек.

Скелет конечностей соответствует их расчленению на три отдела (см. рис. 91, 92) и связан с позвоночником посредством костей поясов конечностей. *Пояс передних конечностей (грудина, две вороньи кости, две ключицы и две лопатки)* охватывает туловище полукольцом снизу, с боков и отчасти сверху. *Пояс задних конечностей* образован сросшимися *тазовыми костями* и прикрепляется к позвоночнику еще плотнее. Он служит опорой задним конечностям.



92. Скелет лягушки. Схема.

Мускулатура. Строение мышечной системы лягушки много сложнее, чем у рыбы. Ведь лягушка не только плавает, но и передвигается по суше. Благодаря сокращениям отдельных мышц или групп мышц лягушка может совершать сложные движения. Особенно хорошо у нее развиты мышцы конечностей. В отличие от рыб лягушка может слегка опускать и поднимать голову.

?

1. В чем сходство строения скелетов рыб и земноводных? 2. В чем их различие? (Для ответов пользуйтесь рисунками 76 и 92.)

45. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛЯГУШКИ

Пищеварительная система земноводных имеет почти такое же строение, как у рыб. В отличие от рыб задняя кишка открывается не прямо наружу, а в особое ее расширение, называемое **клоакой**. В клоаку открываются также мочеточники и выводные протоки органов размножения.

Дыхательная система. Лягушка дышит атмосферным воздухом. Для дыхания служат легкие и кожа. Легкие имеют вид меш-

93. Пищеварительная система лягушки. Схема.



94. Движение языка. Схема.



95. Кровеносная и дыхательная системы лягушки. Схема.

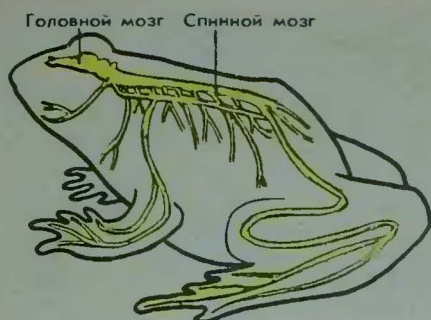
ков. Их стенки содержат большое количество кровеносных сосудов, в которых совершается газообмен. Горло лягушки несколько раз в секунду вытягивается вниз, благодаря чему в ротовой полости создается разреженное пространство. Тогда воздух проникает через ноздри в ротовую полость, а оттуда в легкие. Обратно он выталкивается под действием мускулатуры стенок тела. Легкие лягушки развиты слабо, и кожное дыхание для нее так же важно, как и легочное. Газообмен возможен только при влажной коже. Если лягушку поместить в сухой сосуд, то вскоре кожа ее высыхает и животное может погибнуть. Погруженная в воду, лягушка целиком переходит на кожное дыхание.

Кровеносная система. Сердце лягушки помещается в передней части тела, под грудиной. Оно состоит из трех камер: желудочка и двух предсердий. Сокращаются поочередно то оба предсердия, то желудочек.

В сердце лягушки правое предсердие содержит только венозную кровь, левое — только артериальную, а в желудочке кровь до известной степени смешанная.

Особое расположение сосудов, берущих начало от желудочка, приводит к тому, что только головной мозг лягушки снабжается чистой артериальной кровью, а все тело получает смешанную кровь.

У лягушки кровь из желудочка сердца протекает по артериям во все органы и ткани, а из них по венам оттекает в правое предсердие — это большой круг кровообращения. Кроме того, из желудочка кровь поступает в легкие и в кожу, а из легких обратно в сердце, в левое предсердие, — это малый круг кровообращения. У всех позвоночных животных, кроме рыб, два круга кровообращения.



96. Нервная система лягушки. Схема.

Обмен веществ у земноводных протекает медленно. Поэтому, как и у рыб, температура тела лягушки несколько отличается от температуры окружающей среды и меняется вместе с ней.

Центральная нервная система земноводных состоит из тех же отделов, что и у рыб. Передний мозг развит сильнее, чем у рыб, и в нем можно различить два вздутия — большие полушария. Тело земноводных прижато к земле, и им не приходится поддерживать равновесие. В связи с этим мозжечок, управляющий координацией движений, развит у них слабее, чем у рыб.



1. Почему лягушка, у которой нет жабр, не задыхается под водой? 2. В чем главное отличие кровеносной системы земноводных от кровеносной системы рыб? (Для ответа используйте рисунки 78, 79, 95.)



Понаблюдайте за дыхательными движениями лягушки в садке. Попробуйте подсчитать, сколько она делает вдохов и выдохов в минуту.

46. РАЗМНОЖЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ

Органы размножения земноводных очень сходны по строению с органами размножения рыб. Все земноводные раздельно-попы.

Икрометание. Проведя зиму в состоянии оцепенения, земноводные с первыми лучами весеннего солнца «просыпаются» и вскоре приступают к размножению. Самцы некоторых видов лягушек громко квакают. Усилению звуков способствуют особые мешки — резонаторы, которые при кваканье раздуваются по бокам головы самца. При размножении животные разбиваются парами. Половые клетки по трубчатым протокам попадают в клоаку, а оттуда выбрасываются наружу.



97. Развитие лягушки. Схема.

Самки земноводных откладывают в воду икру, похожую на икру рыб. Самцы выпускают на нее жидкость, содержащую сперматозоиды.

Развитие. Через некоторое время оболочка каждой икринки разбухает и превращается в студенистый прозрачный слой, внутри которого видно яйцо. Верхняя половина его темная, а нижняя светлая: темная часть яйца лучше использует солнечные лучи и сильнее нагревается. Комки икры у многих видов лягушек всплывают на поверхность, где вода теплее.

Низкая температура задерживает развитие. Если погода теплая, яйцо многократно делится и превращается в многоклеточный зародыш. Через одну-две недели из икринки вылупляется личинка лягушки — *головастик*. Внешне он напоминает маленькую рыбку с большим хвостом. Дышит головастик сначала наружными жабрами (в виде небольших пучков по бокам головы). Вскоре они сменяются внутренними жабрами. У головастика один круг кровообращения и двухкамерное сердце, на коже заметна боковая линия (см. с. 104). Таким образом, личинки земноводных имеют некоторые черты строения рыб.

Первые дни головастик живет за счет запасов питательных веществ икринки. Затем у него прорезывается рот, снабженный роговыми челюстями. Головастики начинают питаться водорослями, простейшими и другими водными организмами. Дальнейшие изменения головастика идут тем скорее, чем жарче погода. Сперва у них появляются задние ноги, потом передние. Развиваются легкие. Головастики начинают подниматься к поверхности воды и заглатывать воздух. Хвост постепенно укорачивается, головастик становится молодым лягушонком и выходит на берег. От момента откладки икры до конца превраще-



98. Древняя кистеперая рыба и древнее земноводное.

ния головастика в лягушку проходит около 2—3 месяцев. Лягушата, как и взрослые лягушки, питаются животной пищей. Они могут размножаться с третьего года жизни.

Происхождение земноводных. Тесная связь земноводных с водой, а также строение и образ жизни их личинок указывают на происхождение этих животных от рыб. Удалось найти окаменелые останки вымерших земноводных. Кожа их имела чешуи, а череп походил на череп кистеперых рыб.

Ученые установили, что первые земноводные появились более 300 млн. лет назад. Их предками были пресноводные кистеперые рыбы. Сравнение скелета плавников современной кистеперой рыбы латимерии и отпечатков плавников вымерших кистеперых со скелетом конечностей земноводных говорит об их большом сходстве. Предполагают, что вымершие пресноводные кистеперые имели легкие, развившиеся из плавательного пузыря. Они жили в мелких озерах и речках, могли переползать из одного водоема в другой при помощи своих мускулистых плавников. От этих рыб и произошли первые наземные позвоночные — древние хвостатые земноводные. Бесхвостые появились позднее и произошли от древних хвостатых земноводных.

200 млн. лет назад Землю покрывали огромные болота. Этот период был наиболее благоприятным для развития земноводных. Многие из них достигали в длину 5—6 м (самое крупное современное земноводное — гигантская саламандра, живущая в Юго-Восточной Азии, достигает в длину 1,5 м).



1. В чем сходство размножения рыб и земноводных?
2. Какие особенности внешнего и внутреннего строения головастика сближают его с рыбами?
3. Расскажите по рисунку 97 о развитии лягушки.
4. Почему предками земноводных считают пресноводных, а не морских кистеперых рыб?

47. МНОГООБРАЗИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

Приспособления к условиям обитания. Жизнь земноводных тесно связана с двумя средами обитания — с водой и с сушей. (Вспомните образ жизни лягушки.) Особенно эта связь видна в период размножения и развития земноводных из икринок (см. с. 120). Известно около 2800 видов земноводных, причем большинство из них живет в странах с жарким и влажным климатом.

Отряд бесхвостые. С одним из представителей этого отряда — лягушкой — мы уже довольно подробно ознакомились. Кроме обычных бурых и зеленых лягушек, в нашей стране известно много других бесхвостых земноводных.

Очень широко распространены жабы (!). Их легко отличить по грубой коже, покрытой бугорками. Кожа жаб выделяет едкую жидкость, которая вызывает раздражение, попадая в глаз или в рот. Если это случится, то следует немедленно промыть их чистой холодной водой. Рассказы о том, что кожные выделения жаб вызывают у человека образование бородавок, лишены всякого основания. Задние конечности жаб короче, чем у лягушки. В связи с этим жабы хуже прыгают.

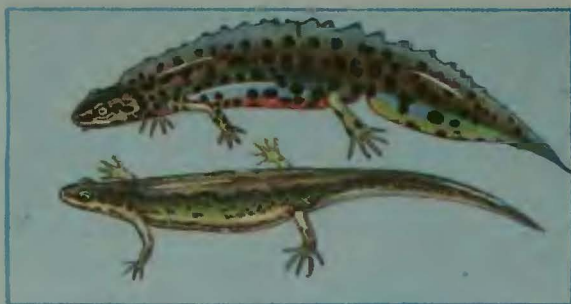
Жабы активны в темное время суток, а днем прячутся в различные убежища. Благодаря хорошо развитым легким и сухой коже жабы могут жить вдали от водоемов и только на период размножения уходят в воду. Они поселяются в огородах, на полях, в лесах, парках и приносят там большую пользу, истребляя различных вредителей культурных растений.

В европейской части нашей страны и на Дальнем Востоке встречаются жерлянки — небольшие бурые земноводные с оранжево-красными пятнами на брюхе. Слизистые выделения кожи жерлянки ядовиты. В случае опасности жерлянка изгибается, переворачивается на спину, и тогда становится видна яркая предостерегающая окраска.

Отряд хвостатые. У этих земноводных есть хвост. Из них наиболее известен тритон. Весной у тритонов развивается вдоль спины волнистый гребень, который служит для увеличения кожного дыхания. Особенно высокий он у самцов. Летом тритоны выходят на сушу и ведут скрытный образ жизни неподалеку от различных водоемов (в старых пнях, ямах и других влажных убежи-



99. Обыкновенная жаба.



100. Гребенчатые тритоны.

цах). В период наземной жизни гребень у тритона не развит.

В лесах Карпатских гор и на Кавказе живут саламандры (!). Как и у жерлянок, их кожные выделения ядовиты. Окраска обыкновенной саламандры предостерегающая — черная, с яркими желтыми пятнами.

В подземных водоемах некоторых пещер Югославии обитает одно из самых своеобразных хвостатых земноводных — протей (!). Протеи живут в полной темноте, и потому эти уникальные животные лишены глаз. Жабры протей сохраняются в течение всей жизни.

Полезьа земноводных. Во многих странах с жарким климатом, где водятся крупные земноводные, их мясо употребляют в пищу. Вполне съедобны и европейские лягушки, однако вследствие той огромной пользы, которую они приносят (так же, как жабы и другие земноводные), их нужно всячески охранять.

Поедая множество насекомых и моллюсков, земноводные уничтожают вредителей сельскохозяйственных культур, а также переносчиков и распространителей различных болезней человека и домашних животных (мух, комаров и др.).

Лягушек очень широко используют в научных лабораториях для постановки опытов по медицине и биологии. Именно они оказались первыми позвоночными животными, которые в марте 1961 г. были подняты на советском космическом корабле и благополучно вернулись обратно.



1. Как отличить лягушку от жабы? 2. Какую пользу приносят земноводные?

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

48. ПРЫТКАЯ ЯЩЕРИЦА

Образ жизни и внешнее строение. По всей территории нашей страны, кроме Крайнего Севера, живут различные ящерицы. Ознакомимся с одним из наиболее широко распространенных и обычных видов — прыткой ящерицей. Это небольшое животное, длиной вместе с хвостом 15—20 см. Ящерица обитает в сухих, прогреваемых солнцем местах в степях, лесах, горах до высоты 1,5 км. Буроватая или зеленовато-бурая окраска хорошо скрывает ее среди камней и травы. Живут ящерицы парами, укрываясь ночью в норках, под камнями, под корой пней. Здесь же они прячутся с осени на зимовку. Питаются ящерицы насекомыми.

Внешне ящерица напоминает хвостатых земноводных, но имеет более стройное тело. Голова впереди заострена, она соединяется с туловищем при помощи короткой толстой *шеи*. На конце морды расположена пара ноздрей. Обоняние ящерицы развито лучше, чем у земноводных. Глаза защищены веками. У ящерицы имеется *третье веко* — полупрозрачная мигательная перепонка, при помощи которой поверхность глаза постоянно увлажняется. Позади глаз находится округлая барабанная перепонка. Слух у ящерицы очень чуткий: самый легкий шум, производимый ползущим насекомым, уже привлекает ее внимание.

Время от времени ящерица высовывает изо рта длинный, тонкий, раздвоенный на конце язык — орган ее осязания.

В конечностях ящерицы различают те же отделы, что и в конечностях лягушки. Пальцев на каждой ноге по пять, перепонки между ними нет.

Все тело ящерицы покрыто сухой кожей с *роговыми чешуйками*, которые на морде и на брюхе имеют вид довольно крупных щитков. На кончиках пальцев роговой покров образует *когти*. Когтями ящерица цепляется при лазании. Периодически ящерицы линяют. Свой роговой покров тела препятствует росту животного, в связи с этим ящерица четыре-пять раз в лето линяет: ее ороговевшая кожа отслаивается и сходит кусками.

Внутреннее строение ящерицы во многом сходно с внутренним строением земноводных, хотя в некоторых системах органов есть существенные отличия. У ящерицы имеется 8 шейных позвон-



101. Внешнее строение ящерицы. Схема.

ков — это обеспечивает подвижность головы. К грудным позвонкам с каждой стороны причленяется по ребру. Другой конец каждого ребра при помощи хряща срастается с непарной *грудной костью*. В результате образуется *грудная клетка*, предохраняющая легкие и сердце животного.

Кожного дыхания у ящерицы нет. Она дышит исключительно легкими, которые имеют более сложное, чем у лягушки, ячеистое строение, благодаря чему увеличивается поверхность газообмена в легких.

Сердце *трехкамерное* и состоит из двух предсердий и желудочка. В отличие от земноводных желудочек ящерицы снабжен неполной внутренней перегородкой, которая делит его на правую (венозную) часть и левую (артериальную).

Несмотря на большую сложность строения легких и сердца ящерицы (по сравнению с земноводными), обмен веществ в ее организме происходит все же довольно медленно и зависит от температуры окружающей среды. Поэтому в теплую погоду ящерицы активны, а при похолодании они, как и все другие пресмыкающиеся, становятся вялыми.

Пищеварительная, выделительная и нервная системы ящерицы сходны по строению с соответствующими системами земноводных. В головном мозге мозжечок, ведающий равновесием и координацией движений, развит несколько сильнее, чем у земноводных, что связано с большей подвижностью ящерицы и значительным разнообразием ее движений.

Размножение. При размножении рыб и земноводных половые клетки выметываются в воду. Там же происходит и оплодотворение. У пресмыкающихся, которые размножаются на суше, сперматозоиды вводятся самцом в клоаку самки. Они подвигаются

по яйцеводу и проникают в яйцевые клетки. Оплодотворение яйцевых клеток пресмыкающихся происходит не в воде, а внутри организма самки. Для наземных позвоночных характерно *внутреннее оплодотворение*.

В мае — июне самка ящерицы прыткой откладывает от 5 до 15 овальных яиц, которые закапывает в неглубокую ямку или оставляет в том же убежище, где проводит ночь.

Яйца пресмыкающихся довольно крупные. У ящерицы прыткой они овальные, длиной до 1,5 см. В яйце находится запасное питательное вещество — *желток*, за счет которого происходит развитие зародыша. Снаружи яйцо покрыто кожистой оболочкой, предохраняющей его от высыхания. В отличие от рыб и земноводных из яйца выходит не личинка, а похожая на взрослую молодая ящерица.

Регенерация. Ящерицами питаются различные птицы, мелкие зверьки и змеи. Если преследователю удастся схватить ящерицу за хвост, то часть его отбрасывается, что спасает ящерицу от гибели. Отбрасывание хвоста — это рефлекторный ответ на боль, он осуществляется переламыванием посередине одного из позвонков. Мускулы вокруг раны сокращаются, и кровотечения не бывает. Позднее хвост вновь отрастает, регенерирует.



1. В чем различие строения конечностей ящерицы и лягушки? 2. В чем заключается усложнение строения легких и сердца ящерицы по сравнению с легкими и сердцем лягушки? 3. Чем можно объяснить разницу в строении кишечника лягушки и яйца ящерицы?



Понаблюдайте в садке за движениями ящерицы. В каких случаях она высывает язык? Положите в садок живой корм. Посмотрите, чем и как ящерица хватается добычу.

49. МНОГООБРАЗИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Приспособления к условиям обитания. Большинство пресмыкающихся — типичные наземные животные. В отличие от земноводных у них хорошо развиты легкие, нет кожного дыхания, и потому они не нуждаются в регулярном смачивании кожи. Размножаются пресмыкающиеся не в воде, а на суше. В связи с этим они часто поселяются далеко от водоемов. Некоторые пресмыкающиеся живут в воде (например, крокодилы, морские и



102. Веретеница

пресноводные черепахи). Однако они переселились в водную стихию уже после того, как приспособились жить на суше. Все водные пресмыкающиеся дышат только атмосферным воздухом, а для размножения обязательно выходят на берег, где и откладывают яйца.

Известно около 7000 видов современных пресмыкающихся, кроме того, найдены многочисленные остатки древних, давно вымерших представителей этого класса. Вы ознакомитесь с главными отрядами современных и вымерших пресмыкающихся.

Отряд чешуйчатые. Как показывает название, тело представителей этого отряда (ящериц и змей) покрыто чешуей.

Кроме прыткой ящерицы, известно много других видов. Живородящая ящерица не откладывает яиц — ее потомство вылупляется еще в теле матери.

О змеях слышали все. Многие видели их в природе или в зоопарке. Однако не так просто сказать, чем змея отличается от ящерицы. Дело в том, что существуют безногие ящерицы (в СССР, например, веретеница), которых часто путают со змеями. Из внеш-



103. Уж.



104. Гадюка.



105. Ядовитый аппарат гадюки.

них признаков важно строение век: у змей они срастаются, делаются прозрачными и прикрывают глаза наподобие часового стекла. Отсюда странный, немигающий взгляд змей, который породил вздорные мнения о якобы присущем им гипнотическом действии. У ящериц (в том числе и у безногих) развиты подвижные непрозрачные веки.

При линьке вся кожа змей сходит одним куском, выворачиваясь, как чулок. Суеверные люди неосновательно приписывают этим «выползкам» чудодейственные свойства.

Змеи передвигаются, извивая свое тело по земле — пресмыкаются. Отсюда название класса — пресмыкающиеся.

Обычно змеи откладывают яйца. Однако встречающаяся в СССР обыкновенная гадюка — змея живородящая.

Все змеи заглатывают свою добычу целиком. Кости челюсти у змей соединены растяжимыми связками и подвижны, а зубы загнуты назад. Змея как бы натягивает свою голову на добычу, постепенно заглатывая.

Некоторые змеи заглатывают свою добычу живьем. Так поедает лягушек и рыбу ужи, живущие около водоемов или в воде.

Удавы предварительно душат жертву, обвиваясь вокруг нее своим телом. В пустынях Казахстана, Средней Азии и на Кавказе встречаются маленькие (менее метра) удавчики, которые нападают на тушканчиков и других мелких обитателей пустыни. В тропических странах живут огромные удавы. Самая крупная змея — гигантский удав анаконда, длиной до 11 м, обитает в Южной Америке.

Ядовитость змей общеизвестна, хотя ядовитые змеи составляют только одну десятую часть общего числа их видов. В го-



106. Средиземноморская черепаха.



107. Скелет черепахи. Схема.

лове ядовитой змеи позади глаз находятся ядовитые железы (это видоизмененные слюнные железы), вырабатывающие сильный яд.

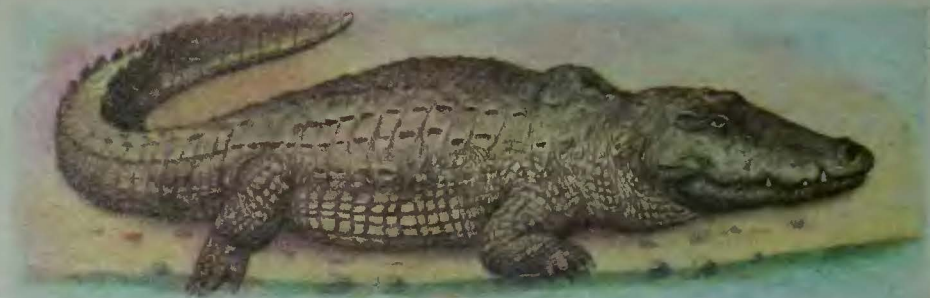
Передние зубы ядовитых змей имеют борозду или канал, по которым яд при укусе вводится в организм жертвы или врага. Так называемое « жало » — длинный раздвоенный на конце язык — никакого отношения к ядовитому аппарату не имеет. Это орган осязания и вкуса, одинаковый у ядовитых и неядовитых змей. Змея постоянно высовывает свой язык и прикасается им к окружающим предметам, ощупывая и пробуя их.

При укусе змеей нельзя применять самолечение (делать надрезы, прижигания, давящие повязки и т. п.). Пострадавшего необходимо как можно скорее доставить к врачу. Самое действенное лечение — впрыскивание особой противозмеиной сыворотки и переливание крови. Укушенному гадюкой рекомендуется пить горячий чай или кофе.

Убивать змей, даже ядовитых, не следует. Ядовитые змеи, обитающие в СССР, не нападают сами на человека. Чаще всего они кусают тех, кто их дразнит или наступает на них.

Все змеи, в том числе и ядовитые, приносят пользу, истребляя вредных грызунов. Яд змей используют в медицине для приготовления лекарств. С этой целью змей содержат в особых питомниках.

Отряд черепахи. Тело черепах покрыто панцирем, который образован расширенными костями скелета, прикрытыми сверху роговыми пластинками. В случае опасности черепаха втягивает голову, конечности и хвост в панцирь или прячет их под его выступы. В таком состоянии она хорошо защищена от врагов, так как панцирь весьма прочен. Черепахи лишены зубов и имеют рого-



108. Крокодил.

вой клюв, покрывающий их челюсти. У сухопутных черепах высокий панцирь и короткие пальцы. У водных — панцирь уплощен. Черепахи, живущие в озерах и реках, имеют между пальцами ног плавательную перепонку, а у морских черепах ноги превратились в ласты.

В южных районах Казахстана и по всей Средней Азии живут сухопутные черепахи. Весной они бродят по пустыням и степям, питаются сочными частями растений, и откладывают яйца. В начале лета, когда растительность выгорает, черепахи роют норы и впадают в летнюю спячку. Они просыпаются осенью, чтобы подкормиться скудной осенней растительностью, и снова уходят в норы на всю зиму.

Отряд крокодилы. Когда-то крокодилы часто встречались в водоемах жарких областей всех материков (особенно Южной Америки, Африки и Азии). Много этих животных истребили люди ради красивой и прочной кожи.

Крокодилы внешне напоминают гигантских ящериц, длиной до 10 м. Хвост этих животных заметно сжат с боков, что связано с их водным образом жизни. Среди современных пресмыкающихся крокодилы имеют наиболее сложное строение. В частности, легкие крокодилов имеют внутри много перегородок, а сердце в отличие от всех других пресмыкающихся *четырёхкамерное*, хотя венозная и артериальная кровь, выходя из сердца, частично смешивается.

Крокодилы обычно подстерегают свою добычу, скрывшись под водой и выставив на поверхность только глаза и кончик морды с ноздрями. Молодые небольшие крокодилы едят рыб, земноводных, птиц, а более крупные нападают и на зверей, пришедших к водопою.



1. Какую пользу приносят ядовитые змеи? 2. Какие особенности строения поведения змей породили суеверия? 3. Как по внешнему виду отличить водную черепаху от наземной? 4. Составьте краткие характеристики отрядов пресмыкающихся. Какие признаки объединяют этих животных в один класс?



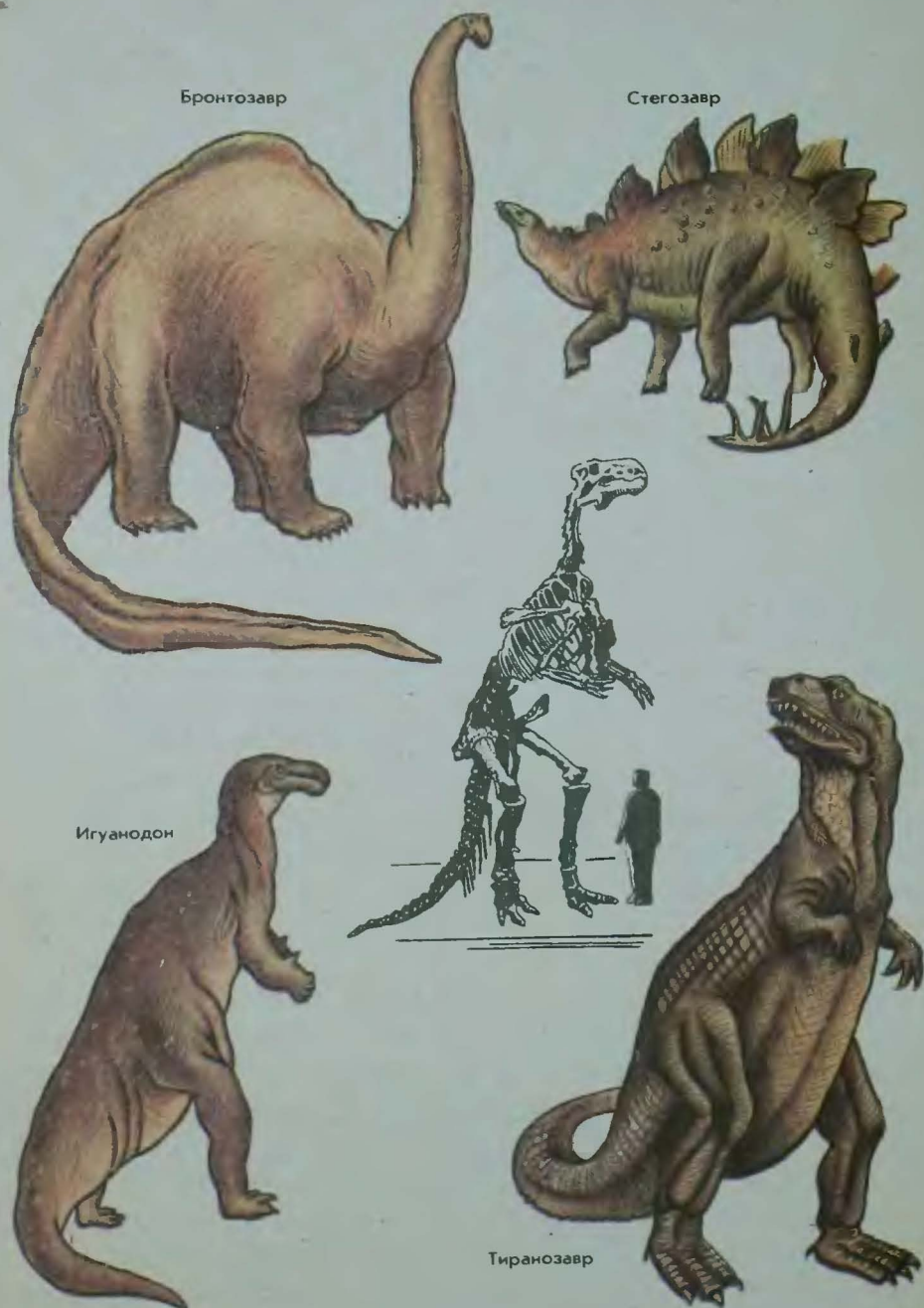
Понаблюдайте в живом уголке за движениями черепахи. Покормите черепаху листьями капусты, ломтиками моркови или яблока. Обратите внимание, как она берет пищу. Как она придерживает листок капусты или другого растения? Дайте черепахе блюдечко с водой. Как она пьет? Дотроньтесь пальцем до головы черепахи и проследите за тем, как она прячет голову, конечности и хвост под панцирь.

50. ВЫМЕРШИЕ ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Происхождение пресмыкающихся. Сравнивая строение земноводных и пресмыкающихся, легко обнаружить значительное сходство между этими классами позвоночных. При раскопках обнаружены скелеты очень древних пресмыкающихся, позвоночник которых имел короткий шейный отдел (как у земноводных), а грудная кость отсутствовала. Таким образом, настоящей грудной клетки у них не было. Все это говорит о том, что первые пресмыкающиеся произошли от древних земноводных. Ученые установили, что пресмыкающиеся появились около 250 млн. лет назад. Благодаря приспособлению к жизни вдали от воды они расселились в местах, недоступных земноводным.

Отряд динозавры. Слово «динозавры» означает «ужасные ящеры». Так называли вымерших наземных пресмыкающихся, скелеты и кости которых находят при раскопках. Некоторые динозавры были огромных размеров. Например, длина тела растительноядного бронтозавра достигала 18 м. У него была маленькая голова, длинная толстая шея и мощный хвост. Еще более крупными (до 27 м) были похожие на бронтозавров диплодоки. Существовали и хищные динозавры, например тиранозавры. Они быстро бегали на сильных задних ногах и, настигнув жертву, разрывали ее крепкими зубами. У некоторых травоядных динозавров, например у стегозавров, были рога, шипы и роговые выросты на теле, которые служили им защитой от хищников. Кроме гигантских динозавров, существовали ящеры и меньших размеров.

Отряд зверозубые ящеры. У этих пресмыкающихся впервые появилось разделение зубов на резцы, клыки и коренные. В от-



личие от современных пресмыкающихся ноги зверозубых ящеров были направлены не в стороны, а находились под туловищем. В дальнейшем мы еще раз обратим внимание на эти особенности зверозубых ящеров, когда речь пойдет о происхождении млекопитающих.

Вымирание древних пресмыкающихся. Существовало и очень много других удивительных по форме, величине и образу жизни пресмыкающихся. В общей сложности их видов было много больше, чем всех видов современных наземных позвоночных. Большинство пресмыкающихся вымерло, а те, что уцелели, составляют ничтожную часть бывшего количества. Массовое вымирание пресмыкающихся произошло примерно 70—90 млн. лет назад. Почему же они вымерли? Дело не только в изменении климата: на смену жаркому пришел более холодный. Похолодание само по себе не так уж страшно животным, которые могут впадать в спячку. Важно отметить, что вымирание пресмыкающихся совпадает по времени с расцветом птиц и млекопитающих. По-видимому, главную роль в вымирании древних пресмыкающихся сыграло соперничество с ними более совершенных наземных позвоночных животных — птиц и млекопитающих.



1. Когда появились первые пресмыкающиеся? От кого они произошли?
2. Где жили и чем питались разные представители динозавров?
3. Составьте краткие характеристики классов рыб, земноводных и пресмыкающихся. Сравните их. Какой из этих классов выше организован? Какие признаки это доказывают?



КЛАСС ПТИЦЫ

51. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ПТИЦ

Образ жизни и внешнее строение голубя. Рассмотрим внешнее строение птиц на примере сизого голубя. Они живут в городах и селах, держатся стаями, поселяются в постройках человека. Питаются голуби семенами и зелеными частями травянистых растений, а также хлебом и другими остатками пищи, которыми их прикармливают люди.

Тело голубя подразделяется на те же отделы, что и у пресмыкающихся, — голову, шею, туловище и конечности. Голова голубя небольшая, округлой формы, с вытянутым вперед довольно



длинным и тонким *клювом*, одетым роговым чехлом. Клюв состоит из двух частей: верхней — *надклювья* и нижней — *подклювья*. В основании надклювья открываются ноздри. По бокам головы находятся круглые глаза, несколько ниже и назад от них под перьями скрыты ушные отверстия. Голова голубя сидит на подвижной шее, позволяющей птице не только ловко собирать корм и осматриваться по сторонам, но и чистить клювом перья брюшка, крыльев, спины и хвоста. Передние конечности — крылья — служат для полета.

Голубь ходит, опираясь на пальцы задних конечностей — ног. Нижняя часть ног и пальцы с когтями одеты грубой кожей с роговыми чешуйками.

Летающая птица во многом похожа на самолет. У нее есть корпус — туловище, несущие плоскости — крылья, руль — хвост, убирающиеся шасси (приспособления, используемые при взлете и посадке) — ноги. Главная роль в полете принадлежит крыльям. Они образуют плоскость, поддерживающую птицу в воздухе.

Покровы тела. Кожа у птиц сухая, тонкая и покрыта *перьями*. Перьевой покров — очень характерный внешний признак, по которому птицы («пернатые») отличаются от всех других животных.

Контурное перо имеет узкий твердый *ствол* и широкие, мягкие *опала* по его сторонам. Они образуются густой сетью отходящих от ствола очень тонких *роговых бородак*. Бородаки 1-го порядка прикреплены к стволу параллельно друг к другу. От каждой такой бородаки с двух ее сторон отходят еще более тонкие бородаки 2-го порядка, налегающие на соседние и цепляющиеся за них микроскопическими крючочками. Такое строение пера делает его гибким, легким и почти непроницаемым для воздуха.



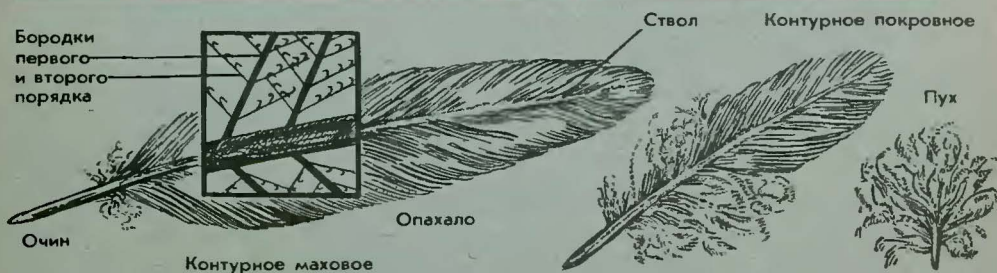
Контурные покровные перья, налегая друг на друга вершинами, как черепицы, образуют на теле птицы сплошную обтекаемую поверхность, облегчающую полет. Главное значение при полете птицы имеют крупные контурные перья крыльев и хвоста.

Под контурными перьями расположены мелкие *пуховые перья*. Опахала у них мягкие, рыхлые, без бородак 2-го порядка. У некоторых птиц есть еще и *пух* — коротенький стержень с пучком бородак на вершине в виде кисточки.

Перья, особенно пуховые, и пух сохраняют тепло тела птицы. Между их бородачками, в стволах и среди отдельных пушинок содержится много воздуха, который плохо проводит тепло.

У птиц строгая периодичность линьки: изношенные перья выпадают, а на их месте вырастают новые.

Из кожных желез развита только копчиковая, расположенная на спинной стороне, у основания хвоста. Птица выдавливает клювом капли маслянистой жидкости из железы и переносит их на перья. Это смазывание делает перья эластичными и упругими, а у водоплавающих птиц предохраняет от намокания.



112. Перья и пух птицы. Слева (в квадрате) — увеличенная часть контурного крыла. Схема.

Перья, пух, роговые покровы клюва и ног, а также когти птиц образуются из верхних слоев кожи. Ороговелая кожа на ногах в виде мелких чешуек или пластинок, прилегающих друг к другу, напоминает чешую пресмыкающихся.



1. Какие особенности внешнего строения птиц сближают их с пресмыкающимися? По каким признакам птицы отличаются от пресмыкающихся?
2. Какое значение имеют контурные перья, а какое — пуховые и пух?
3. Как птицы ухаживают за своим перьевым покровом?



Рассмотрите с помощью лупы различные перья. Обратите внимание на способ сцепления бородок в контурном пере. Растреплите препаровальной иглой опахало и рассмотрите крючочки под микроскопом. Протяните растрепанное контурное перо между плотно сжатыми пальцами. Убедитесь, что все бородки легко и точно стали на свои места и перо приобрело прежний вид.

52. СКЕЛЕТ И МУСКУЛАТУРА ПТИЦ

Скелет птиц состоит из тех же основных отделов, что и скелет пресмыкающихся. В черепе различаются округлая черепная коробка, вмещающая головной мозг, очень большие глазницы, беззубые верхняя и нижняя челюсти — костная основа клюва. Все кости черепной коробки тонкие, легкие и прочно сращены между собой.

Позвоночник состоит из большого числа позвонков, которые группируются в пять отделов. Многочисленные (до 25) шейные позвонки подвижно соединены друг с другом, и поэтому шея птиц очень гибкая.

Грудные позвонки почти неподвижны, поясничные и крестцовые прочно срастаются между собой и служат надежной опорой туловищу. Это особенно важно во время полета.

Несколько последних, хвостовых позвонков у птицы срастаются в одну копчиковую кость, служащую основой для прикрепления рулевых перьев.

Грудную клетку у птиц образуют позвоночник, ребра и широкая грудная кость — грудина, похожая на лодку: грудина имеет снизу высокий гребень — *киль*.

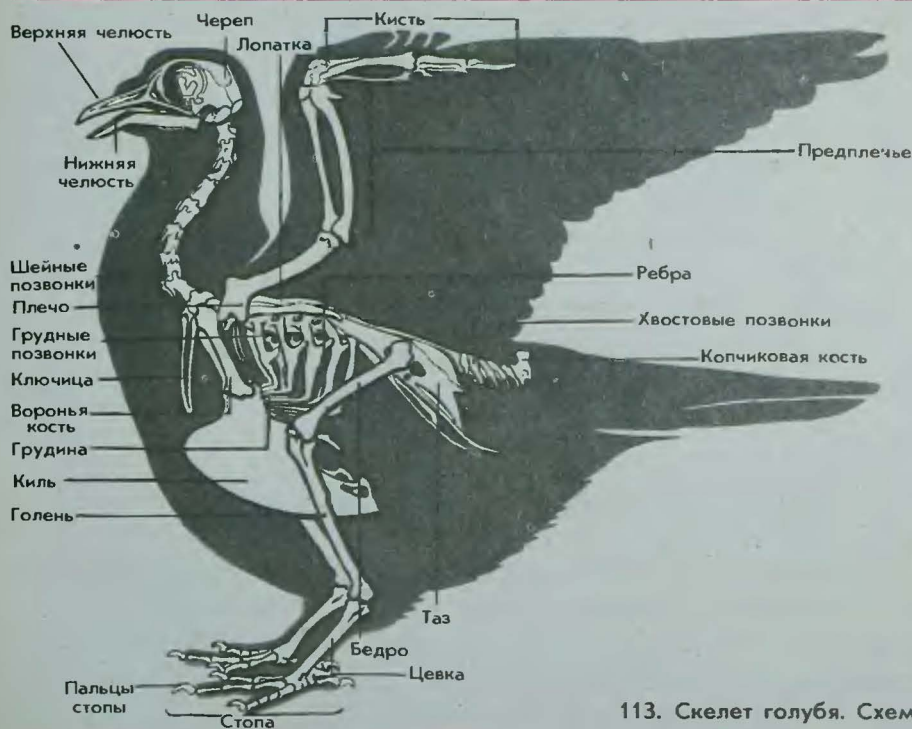
К грудным позвонкам прикреплены ребра. Ребро птицы состоит из двух частей. Верхняя часть его подвижно скрепляется с позвоночником, нижняя — с грудной костью. Обе части реб-

ра подвижно сочленены друг с другом под углом. От верхней части каждого ребра отходит небольшой отросток, налегающий на соседнее ребро. Этим достигается дополнительная прочность грудной клетки при сохранении подвижности грудины.

Пояс передних конечностей складывается у птиц из трех парных костей: вороньих, лопаток и ключиц. Ключицы срастаются своими нижними концами и образуют вилочку. Скелет крыла птицы состоит из одной плечевой кости, двух костей предплечья — локтевой и лучевой — и нескольких костей кисти.

В отличие от пятипалой передней конечности, характерной для большинства земноводных и пресмыкающихся, передняя конечность птицы — крыло — имеет только три пальца; несколько мелких косточек кисти срастаются друг с другом и образуют одну сложную кость. Сокращением числа пальцев, а также слиянием мелких костей кисти достигается прочность этого отдела крыла, который несет самую большую нагрузку при полете.

Пояс задних конечностей состоит из трех пар тазовых костей, которые срастаются в одно целое с поясничным и крестцовым



113. Скелет голубя. Схема.

отделами позвоночника и первыми хвостовыми позвонками. По бокам тазовых костей расположены суставные ямки, к которым подвижно причленяются задние конечности.

В ноге различают довольно толстое бедро, более тонкую и длинную голень, состоящую из двух сросшихся костей, цевку и пальцы. *Цевка* характерна только для птиц; в ней несколько мелких костей стопы срослись в одну кость. К нижнему концу цевки причленяются кости пальцев. У голубя, как почти у всех птиц, четыре пальца. Один палец обращен назад, а три — вперед.

Большинство костей птиц внутри полые, они содержат воздух и потому очень легки.

Мускулатура. Самые крупные мышцы в теле всех летающих птиц — парные *большие грудные мышцы*. Их масса такая же, как у всей остальной мускулатуры. Эти мышцы берут начало на грудной кости и ее киле, а заканчиваются на плече. Боковые поверхности киля служат местом прикрепления этих самых сильных мышц птицы. Основная работа грудных мышц — опускание крыльев. Поднимают крылья другие, менее сильные *подключичные мышцы*, расположенные под большими грудными. К ребрам и их отросткам прикрепляются межреберные мышцы, которые обеспечивают изменение объема грудной клетки птицы при дыхании.

Мышцы шеи у птиц участвуют в движении головы: в поворотах, поднимании и опускании ее. Мышцы ног особенно развиты у птиц степей и пустынь, которые много ходят и бегают, например у страуса и дрофы.



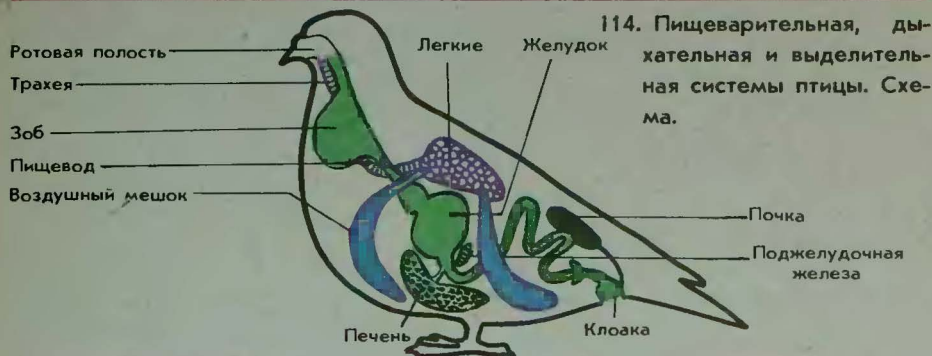
1. Каковы основные отличия скелета птиц от скелета земноводных и пресмыкающихся? (Для ответа используйте рисунки 92, 113.) 2. Пользуясь рисунком 113, расскажите, из каких костей состоит скелет крыла птицы. 3. Какие мышцы особенно сильно развиты у летающих птиц? 4. Какое значение имеет киль грудной кости?

53.

ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ ПТИЦ

Полость тела птиц почти полностью защищена грудной клеткой и широким тазом. В полости тела расположены внутренние органы.

Органы пищеварения. Раскроем голубю клюв: зубов у птиц нет, во рту мы увидим короткий язык с острым ороговев-



шим кончиком. Голубь и многие другие птицы языком только направляют пищу в глубину рта, к глотке. Из глотки она проглатывается в пищевод. В пищеводе, на уровне основания шеи, у многих птиц есть расширение — зоб. У голубя зоб очень большой. Проглоченная пища задерживается в зобе, где она смачивается и размягчается выделениями желез. Разбухшие зерна из зоба продвигаются по пищеводу дальше — в желудок.

Желудок птиц имеет два отдела: *железистый* и *мускульный*. В желези́стом отделе пища обрабатывается пищеварительными соками. В стенках мускульного отдела желудка развиты сильные мышцы. Внутренняя поверхность этого отдела у голубя и других зерноядных птиц имеет складчатую ороговевшую выстилку. Сокращения мускульных стенок желудка вызывают движение и трение пищи о роговые стенки и мелкие камешки, которые эти птицы постоянно заглатывают. В результате этого семена и другой корм перетираются, превращаясь в мягкую кашу.

Пережевывание пищи у голубя, как и у других зерноядных птиц, продолжается 2—3 ч, а у насекомоядных птиц оно происходит еще быстрее.

Как у земноводных и пресмыкающихся, задняя кишка у птиц заканчивается расширением — клоакой, в которую открываются также мочеточники и выводные пути органов размножения.

Большинство птиц ест чрезвычайно много, кормясь почти весь день. Жизнь их проходит в постоянном движении, в непрерывной деятельности, на что тратится много энергии, требующей восстановления, а потому организм птиц нуждается в усиленном питании.

Быстрое пищеварение и частое освобождение кишечника



от содержимого избавляет птицу от лишней нагрузки. Малый вес — важное условие для успешного полета.

Органы дыхания. Если широко раскрыть рот голубя, можно увидеть позади языка щель. Она ведет в гортань, которая переходит в трахею. Трахея расположена вдоль всей шеи птицы, спереди от пищевода. В нижней части трахеи находится головной аппарат, благодаря которому птицы могут издавать различные звуки и петь. При входе в полость тела трахея разветвляется на два бронха, подходящие к легким.

Легкие птиц отличаются по строению от мешкообразных легких земноводных и ячеистых легких пресмыкающихся. В легочной ткани птиц густо переплетаются тончайшие разветвления бронхов и кровеносные капилляры. Это обеспечивает интенсивный газообмен между кровью и атмосферным воздухом.

Часть разветвлений бронхов проходит через легкие и за их пределами образует тонкостенные *воздушные мешки*. Они располагаются в разных частях тела птицы — между внутренними органами, между мышцами, под кожей и даже внутри трубчатых костей скелета. Когда птица не летает, а ходит по земле или сидит на ветвях, вдох и выдох происходят за счет опускания и поднятия грудной кости. Объем грудной клетки увеличивается при опускании грудины, и воздух по дыхательным путям поступает в легкие. При поднятии грудины воздух выжимается.

Во время полета грудная кость остается неподвижной — вся грудная клетка служит опорой для сокращений сильных грудных мышц, а дыхание осуществляется за счет опускания и поднятия крыльев. При подъеме крыльев происходит расширение воздушных мешков и воздух проникает в них через легкие.

При опускании крыльев воздушные мешки сжимаются и свежий воздух из них снова попадает в легкие. Таким образом, газообмен у летящей птицы происходит не только при вдохе, но и при выдохе. Двойное дыхание обеспечивает непрерывную вентиляцию легких свежим воздухом.

Органы кровообращения. Сердце птицы имеет относительно крупные размеры и разделяется на четыре камеры: два предсердия и два желудочка. Левая половина сердца содержит артериальную кровь, правая — венозную. Движение крови происходит, как у земноводных и пресмыкающихся, по двум кругам кровообращения.

Основное отличие кровеносной системы птиц от кровеносной системы пресмыкающихся состоит в том, что у птиц артериальная кровь нигде не смешивается с венозной.

Обмен веществ в теле птицы происходит очень интенсивно. Артериальная кровь обильно насыщена кислородом. Вследствие этого окисление идет очень быстро и приводит к сильному повышению температуры тела.

Все птицы — *теплокровные животные*. Нормальная температура тела голубя $+43,5^{\circ}\text{C}$. Поддержанию постоянной температуры способствует быстрое пищеварение, благодаря чему в организм птицы поступает много питательных веществ. От охлаждения тела более холодным наружным воздухом его защищает плотный и теплый перьевой покров.

Органы выделения птиц имеют почти такое же строение, как органы выделения пресмыкающихся и земноводных.

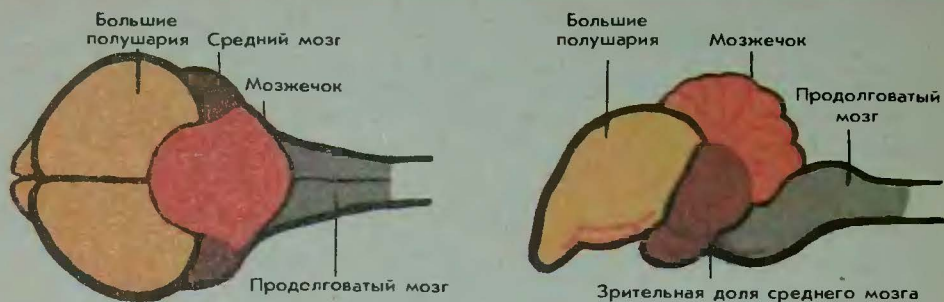


1. Какие особенности пищеварения птиц связаны с полетом? 2. В чем заключается процесс двойного дыхания? 3. В чем главное отличие кровеносной системы птиц от кровеносной системы пресмыкающихся? 4. На основании своих летних наблюдений расскажите, чем питаются различные известные вам птицы.



54. НЕРВНАЯ СИСТЕМА, ОРГАНЫ ЧУВСТВ И ПОВЕДЕНИЕ ПТИЦ

Головной мозг. По сравнению с рыбами, земноводными и пресмыкающимися у птиц сильнее развит головной мозг, особенно большие полушария переднего мозга и мозжечок. Развитие больших полушарий головного мозга связано с очень сложным поведением птиц. Мозжечок, как известно, обеспечивает равно-



116. Головной мозг птицы. Схема.

весие и управляет координацией движений. У птиц, обладающих способностью к полету и совершающих сложные и разнообразные движения, роль мозжечка очень велика.

Органы чувств. Птицы отличаются превосходным зрением. Например, орел, парящий высоко над лугами, видит мышь, пробегающую в траве. У большинства птиц очень широкое, почти круговое поле зрения. Поэтому птицы видят не только перед собой, но также по сторонам и отчасти позади себя.

Глаза у птиц, как и у пресмыкающихся, снабжены тремя веками: верхним, нижним и прозрачным внутренним — мигательной перепонкой.

Слух у птиц очень тонкий. Они улавливают даже слабые звуки, предупреждающие об опасности. Многие ночные хищники ловят добычу в темноте на слух. Молодая птица начинает петь, подражая пению взрослых, а для этого нужно иметь очень хороший слух.

Обоняние у птиц развито слабо.

Поведение птиц гораздо разнообразнее и сложнее, чем поведение земноводных и пресмыкающихся. Птицы выбирают удобное место для гнезда, находят подходящий материал для его постройки, строят гнездо, высиживают птенцов, выкармливают и защищают их от врагов. Все эти действия птиц инстинктивны. Уже с первых дней жизни птенцов инстинкты сочетаются с приобретенными условными рефлексами. Безусловный пищевой рефлекс у вышедшего из яйца цыпленка проявляется в клевании. На первых порах он пробует клевать все предметы, попадающие в его поле зрения. Постепенно по личному опыту цыплята начинают отличать съедобное от несъедобного и уже редко потом ошибаются.

Постепенно условных рефлексов у птицы становится больше. Цыплята отлично узнают голос хозяйки, которая их постоянно кормит, хорошо ориентируются за пределами птичника, безошибочно отличая его от других построек. Несомненно, что старые птицы имеют преимущества перед молодыми благодаря накопленному жизненному опыту. Птицы способны перенимать этот опыт, что значительно облегчает их существование. Общение птиц между собой высоко развито. Кроме пения, птицы издают много разных звуковых сигналов, обозначающих беспокойство, испуг, призыв, предупреждение об опасности, вызывая соответствующие реакции на них со стороны особей своего вида.

Зная этот «язык» птиц, особый для каждого вида, человек может в необходимых случаях использовать тревожные крики птиц, записанные на магнитофонную ленту, для их отпугивания. Так поступают, например, когда хотят освободить взлетную полосу аэродрома от расположившейся на ней стаи чаек или согнать с виноградника кормящихся на нем скворцов.

У птиц выработалось особое чувство умения ориентироваться в пространстве. Если взрослую птицу поймать и отвезти на десятки километров от гнезда с птенцами, а потом выпустить, она безошибочно возвращается обратно. На этом явлении была основана голубиная почта. Отправляясь в длительное путешествие, люди брали с собой голубей. Возвращаясь в голубятню, птицы доставляли известия от путешественников. Чувство ориентации имеет огромное значение во время перелетов птиц.

Благодаря тому что у многих птиц условные рефлексы вырабатываются легко и быстро, их можно дрессировать. Хорошо поддаются дрессировке вороны, грачи, скворцы. Наиболее известны дрессированные попугаи, которых можно научить повторять отдельные слова или даже небольшие фразы.

Конечно, говорящие птицы не вкладывают в свою речь никакого смысла, их действия и в этом случае надо рассматривать как условный рефлекс. Однако у птиц по сравнению с пресмыкающимися, земноводными и рыбами условные рефлексы гораздо разнообразнее и сложнее.

Переплетение безусловных и условных рефлексов отличает поведение птиц от поведения земноводных и пресмыкающихся. Благодаря такому сочетанию птицы умеют превосходно приспособляться к меняющимся условиям среды обитания.

▶ 1. С помощью рисунка 116 расскажите, какие отделы головного мозга птиц особенно хорошо развиты. С чем это связано? 2. Чем поведение птиц отличается от поведения пресмыкающихся и земноводных? (Для ответа используйте материалы своих летних наблюдений.)

▶ Поместите зимой за окно кусочек сала (сало должно быть несоленым, так как соль птицам вредна). Понаблюдайте, как птицы заметят сало. Увеличивается ли количество прилетающих птиц? Положите сало в бумажный пакетик и снова поместите его за окно. Как скоро птицы доберутся до пищи? Подготовьте рассказ о своих наблюдениях за поведением птиц.

55. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПТИЦ

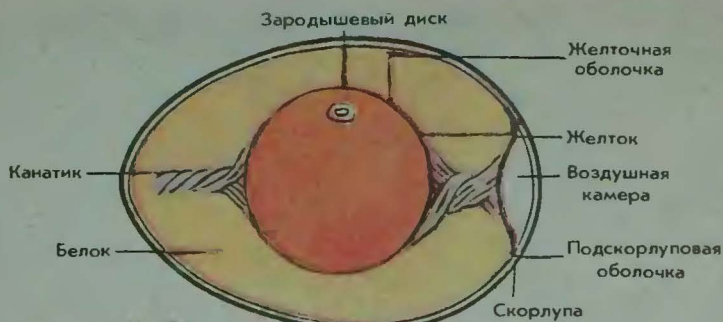
Органы размножения. Птицы раздельнополы. Самец имеет два семенника, а самка — один яичник. От органов размножения в клоаку тянутся выводные трубки (два семяпровода или яйцевод).

Оплодотворение яйцеклетки и образование яйца. В период размножения яичник напоминает маленькую гроздь винограда. Каждая «ягода» грозди — это тонкостенный пузырек, заключающий в себе яйцевую клетку. Созревая, она увеличивает в размерах, в ней накапливаются питательные вещества, которые превращаются в желток будущего яйца. Когда яйцеклетка выходит из яичника в яйцевод, тут происходит ее оплодотворение. У птиц, как и у пресмыкающихся, оплодотворение внутреннее.

После этого начинается развитие зародыша, а вокруг желтка возникает толстая оболочка из белка, которая вырабатывается особыми железами в стенках яйцевода. Белок одевается мягкой кожистой *подскорлуповой оболочкой* и твердой *известковой скорлупой* — образуется яйцо.

Перед откладкой яйца многих птиц покрываются в яйцевode красящими веществами. У птиц, гнездящихся в дуплах и других закрытых местах, яйца обычно однотонные — белые или голубые. У птиц, которые строят открытые гнезда, яйца часто имеют характерный рисунок, играющий роль покровительственной окраски.

Весь процесс от времени выхода яйцевой клетки из яичника и до откладки яйца продолжается около суток. Птица откладывает сразу лишь одно яйцо.



117. Строение яйца птицы. Схема.

Строение яйца птицы. Внутреннюю часть отложенного яйца образует желток с находящимся на его поверхности *зародышевым диском* (так называется зародыш птицы на самых ранних стадиях развития). Желток одет очень тонкой оболочкой и поддерживается в жидком белке двумя скрученными более плотными белковыми *канатиками*.

Подвешенный на канатиках желток подвижен и располагается так, что зародышевый диск независимо от положения яйца в гнезде находится всегда наверху — ближе к теплоте тела насиживающей птицы.

Подскорлуповая оболочка, одевающая белок, на тупом конце яйца расслаивается и образует небольшую воздушную камеру.

Известковая скорлупа пронизана мелкими порами, через которые внутрь яйца проникает воздух, а наружу выделяются газообразные продукты жизнедеятельности зародыша. Снаружи скорлупа одета тонкой растворимой пленкой, защищающей яйцо от проникновения в него микробов. Поэтому птичьи яйца, предназначенные для хранения, не следует мыть, чтобы не повредить эту пленку.

Развитие зародыша в яйцевом только начинается. Быстрый рост и важные изменения происходят лишь после того, как яйцо отложено и родители приступают к насиживанию, то есть к его согреванию.

На ранних стадиях развития зародыш не похож на взрослую птицу: голова его очень большая, клюв намечен всего лишь крошечным бугорком, а рот расположен поперек переднего края головы. На шее зародыша хорошо выражено несколько пар жаберных щелей.



118. Зародыши пресмыкающегося и птицы.

Присутствие жаберных щелей у зародышей птиц, пресмыкающихся, а также, как увидим дальше, у млекопитающих служит доказательством, что древние предки всех наземных позвоночных были рыбообразными животными.

Хвостовые позвонки на первых порах развития зародыша птицы длинные, передние конечности по форме не отличаются от задних. Все эти особенности можно увидеть у зародышей ящериц, крокодилов и черепах. Это сходство указывает на родство между птицами и пресмыкающимися. При дальнейшем развитии зародыш с каждым днем становится все больше похожим на птицу: у него появляются зачатки пуха, потом увеличиваются размеры клюва, а рост хвоста резко замедляется.

Незадолго до вылупления птенец прорывает клювом внутреннюю оболочку воздушной камеры и впервые начинает дышать легкими. В этот период в яйце бывает слышен писк птенца. Затем он пробивает роговым бугорком своего клюва (яйцевым зубом) отверстие в скорлупе и через некоторое время выходит наружу.

? 1. Где помещается зародыш в яйце? 2. Каково значение желтка? 3. Почему птенец не задыхается внутри яйцевой скорлупы? 4. Какие особенности развивающегося куриного зародыша говорят о происхождении наземных позвоночных от рыбообразных предков? 5. Какие особенности зародышей птиц и пресмыкающихся указывают на родство между этими классами позвоночных?

► 1. Осторожно выпустите на блюдо содержимое сырого куриного яйца. Найдите на желтке зародышевый диск, а в белке — канатики. 2. Препаровальной иглой проколите желток. Чем объяснить, что теперь он начинает растекаться? 3. Возьмите в руки скорлупу яйца. Рассмотрите ее снаружи в лупу. Что замечаете? Найдите подскорлуповую оболочку.

56. ГНЕЗДОВАНИЕ ПТИЦ

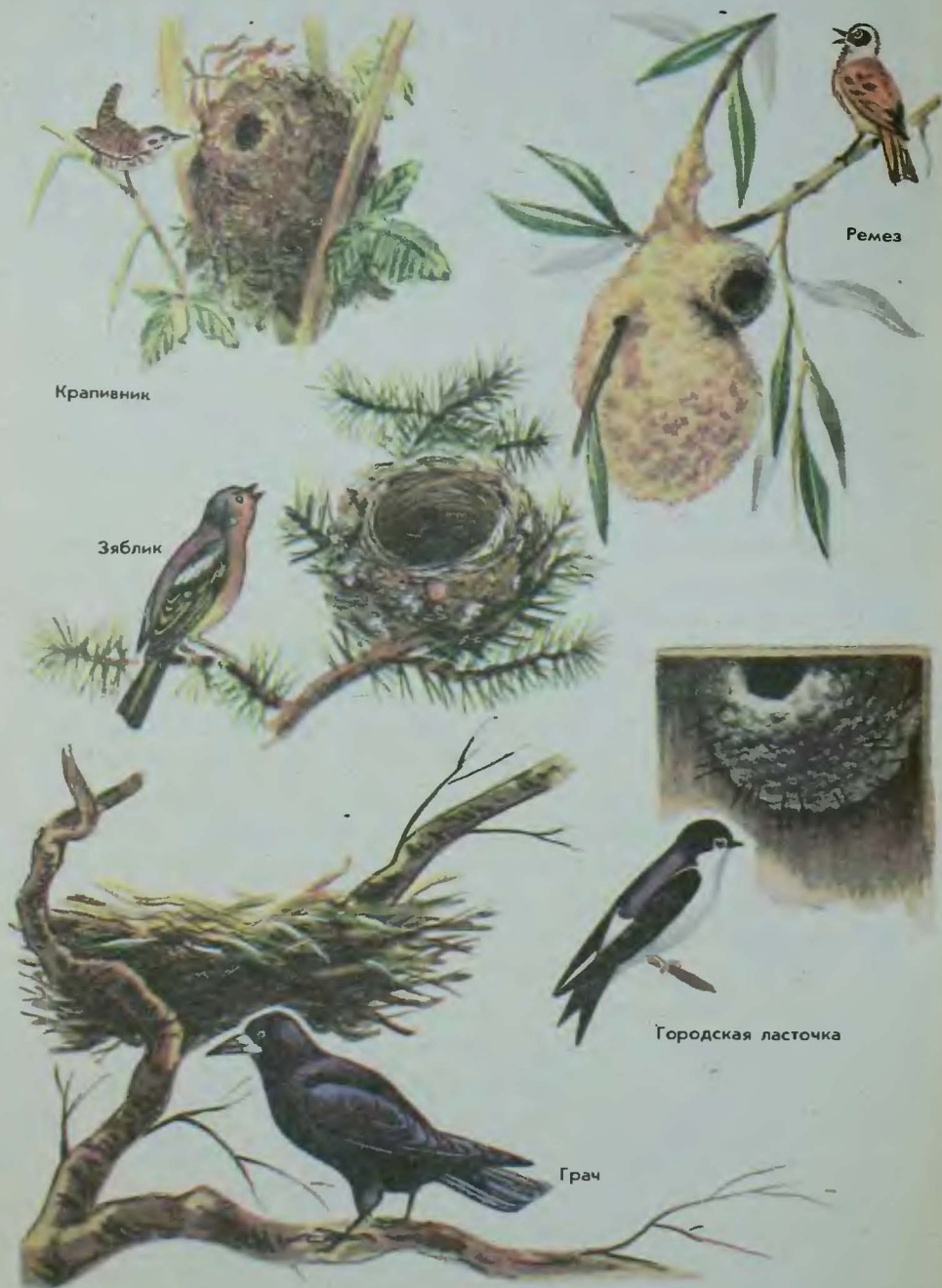
Предгнездовое время. После молчаливых зимних месяцев ранней весной в птичьем мире наступает оживление. В ясные дни все чаще слышатся трели больших синиц и поползней, зимовавших в наших лесах, раздается барабанная дробь дятлов. Снег постепенно тает, пробиваются побеги трав, вылетают и выползают первые насекомые. Возвращаются на родину птицы, зимовавшие в более теплых краях. Они гнездятся обычно на том же участке леса или луга, где выводили птенцов в предыдущие годы. На этом участке весной самец начинает петь. Пением он зазывает самку и оповещает самцов своего вида о том, что место занято. Иногда он дерется с соперниками, не позволяя им устраиваться на занятой территории. Здесь же самец и самка кормятся, а позднее строят гнездо.

Образование пар. Гнездостроение. Многие птицы соединяются в пары лишь на один сезон. Так ведут себя гуси, большинство мелких видов воробьиных. У уток и фазанов самец и самка держатся вместе только до периода насиживания яиц. Хищники, а также аисты, цапли и некоторые другие птицы живут парами многие годы, а глухари и тетерева не образуют постоянных пар.

Большинство птиц откладывают яйца в гнездо, которое чаще строит самка, иногда самец, а нередко они работают вместе: самец подносит материал, а самка его укладывает и скрепляет. Простые чашеобразные гнезда строят крупные хищные птицы, грачи, голуби. Главный их материал — прутья и сучья. У зябликов и щеглов гнезда полушаровидные, одетые снаружи мхом и лишайником. Они незаметны с земли, так как сливаются с рисунком коры и лишайников на ветвях дерева.

Шаровидную постройку из мха, стеблей и веточек, скрепленных волосом, изготавливает крошечный крапивник. Многие лесные птицы — дятлы, поползни, синицы, мухоловки — откладывают яйца на дно дупла или в выстроенное здесь гнездо.

Береговые ласточки гнездятся в норках береговых обрывов, расположенных обычно над самым водоемом или вблизи него. Самец и самка роют норку когтями пальцев. В глубине норы, на расстоянии около метра от входа, они делают расширение — гнездовую камеру. Гнездо свивают из стеблей трав с выстилкой из перьев.



119. Гнезда различных птиц.



120. Птенец скворца.



121. Птенец тетерева.

Городские ласточки прилепляют свои постройки, сделанные из комочков влажной глинистой почвы, к стене дома под карнизом, скрепляя материал слюной. Таким образом, гнездо имеет готовую крышу и маленький вход под нею.

Многие птицы (например, утки, журавли, куриные) устраивают гнезда прямо на земле. Некоторые птицы, например гагарки и кайры, откладывают одно яйцо без всякой подстилки прямо на голую скалу над морем.

Хорошо известная всем кукушка своего гнезда не строит. Самка откладывает 10—12 яиц по одному в разные гнезда других птиц, которые их насиживают. Вылупившийся кукушонок выбрасывает остальных птенцов из гнезда, а осиротевшие родители выкармливают чужака. Оперившийся птенец кукушки большей частью бывает гораздо крупнее, чем его взрослые воспитатели.

Число яиц в кладке различно. У крупных хищных птиц (например, у орлов), у императорских пингвинов и некоторых других птиц насиживается всего одно яйцо. У синиц в кладке может быть до 15, у куропаток — до 20 яиц.

Насиживанием бывают заняты часто оба родителя, сменяющие друг друга на гнезде; у куриных и уток насиживает одна самка.

У мелких птиц насиживание продолжается около 14 суток, у крупных птиц больше. Так, курица насиживает 21 сутки, а лебеди и крупные хищные птицы — около 1,5 месяцев. Обычно насиживающие птицы время от времени переворачивают яйца в гнезде. Этим достигается их более равномерное прогревание, что способствует быстрому развитию зародыша.

Некоторые птицы совсем не насиживают яйца. Например, сор-

ные куры Австралии и островов Малайского архипелага закладывают свою кладку в землю, где зародыш в яйце развивается под влиянием тепла окружающей почвы.

В период гнездования — один из ответственных периодов в жизни птиц — их нельзя тревожить. Испуганные птицы могут покинуть гнездо, и тогда птенцы погибнут.

Типы развития птенцов. У тетеревов, рябчиков, уток, гусей, лебедей, а также у домашних птиц птенцы появляются на свет одетые пухом, с открытыми глазами и могут через несколько часов или на следующий день после вылупления выйти из гнезда и даже бегать за матерью. Таких птиц называют *выводковыми*. Несмотря на самостоятельность, эти птенцы первые дни жизни все же нуждаются в обогреве и часто прячутся под крылья матери, так как у них не сразу температура тела становится постоянной.

У хищных птиц, ворон, грачей, голубей, дятлов, попугаев, воробьев, синиц и многих других птенцы вылупляются беспомощными, со сросшимися веками глаз и закрытыми ушными отверстиями. Тело их голое или одето отдельными пучками тонкого редкого пуха. Они не могут держаться на ногах и долго не покидают гнезда. Такие птицы *гнездовые*. Родители выкармливают их продолжительное время, даже после того, как они, выскочив из гнезда, начнут перепархивать с дерева на дерево. Когда молодежь станет летной, кормление прекращается.

Забота о потомстве. Уход за птенцами, в особенности за теми, которые долгое время не покидают гнезда, довольно сложен. Родители не только обогревают и кормят их, прилетая с пищей до 400 раз в течение дня, но еще спасают от перегрева солнечными лучами: если кругом нет естественной тени, птица в жаркое время дня часто стоит над птенцами с приоткрытыми крыльями. Родители регулярно уносят в клюве подальше от гнезда помет птенцов, поддерживают чистоту.

При появлении врага взрослые птицы ревностно защищают свое потомство. Если вблизи выводка проходит или пролетает хищник, то родители поднимают тревожные крики, к ним присоединяются соседние гнездящиеся пары разных видов и все вместе бросаются на пришельца так, что он вынужден отступать. Иногда птица-мать старается отвлечь внимание человека или собаки от своего гнезда, представляясь раненой. Когда враг пытается схватить ее, она отлетает все дальше, дальше и исчезает.

Все действия птиц, связанные с заботой о потомстве, инстинктивны, точно так же как и действия пчел, жуков-могильщиков, рыб колюшек и других животных. Убирая помет из гнезда, взрослые птицы, конечно, не знают, что это необходимо для правильного развития оперения птенцов и сохранения их здоровья. Никакая птица не учит своих птенцов притворяться ранеными.



1. Какое значение имеет сложное поведение птиц в предгнездовой период?
2. В чем заключается разница между птенцами у выводковых и гнездовых птиц? По рисункам 120 и 121 определите, какой птенец выводковый, а какой — гнездовой.
3. Как у птиц проявляется забота о потомстве? (При ответе используйте материалы летних наблюдений.)



57. КОЧЕВКИ И ПЕРЕЛЕТЫ

Оседлые птицы весь год живут в одной и той же местности. В конце лета некоторые из них делают маленькие запасы на зиму. Сойки прячут орехи и желуди в ямки и в мох на поверхности земли или в дупла. Синицы и поползни запасают семена и насекомых, засовывая их в трещины коры и среди лишайников на ветвях деревьев. Этими запасами они питаются зимой и весной, когда корма везде мало.

Кочующие птицы. В это время другие птицы, соединяясь в небольшие стайки, постепенно откочевывают к югу. Так, например, грачи, снегири выскивают малоснежные или богатые ягодами и другими кормами районы, не имея определенных постоянных мест зимовок.

Перелетные птицы осенью совсем отлетают из холодных и умеренных областей, устремляясь в теплые страны, где проводят зиму. Собравшись в стаи, они летят сотнями и тысячами: одни — днем, другие — ночью. В пути птицы кормятся, отдыхают и летят дальше до привычного постоянного места зимовки.

Часть перелетных птиц покидает районы гнездовья поздней осенью, когда им уже нельзя кормиться на родине. Например, многие утки и лебеди улетают не ранее, чем начнут замерзать водоемы — основные места их кормежки.

Другие перелетные птицы, например соловьи, иволги, стрижи, отправляются на зимовки рано — уже в конце лета, хотя погода на местах гнездования теплая и пищи для них достаточно.

Во время перелетов птицы придерживаются постоянных путей, по которым они каждый год следуют на зимовку, а весной возвращаются обратно, чтобы вывести птенцов на родине.

Способы изучения перелетов. Чтобы узнать, где именно птицы зимуют, им надевают на ногу легкое колечко с номером и выпускают снова на свободу. В книгу записывают название вида окольцованной птицы, номер надетого ей на ногу кольца, а также дату и место кольцевания. На кольцах СССР выбита надпись «Москва» и номер кольца. Если окольцованную птицу ловят или убивают на охоте, то снимают с нее кольцо и пересылают его в указанный на кольце город, сообщая, где и когда птица была добыта.

С помощью кольцевания стало известно, что деревенские и городские ласточки из европейской части СССР зимуют в Африке, долетая до ее юга, а также в Индии. Европейские белые аисты проводят зиму в тропической и Южной Африке. Наши соловьи зимуют в Южной Нигерии и в бассейне Замбези (Юго-Восточная Африка).



122. Перелеты белого аиста.

Области гнездования
 Области зимовок

Направления перелетов

Причины перелетов птиц. Опытами установлено, что для рано улетающих птиц, живущих в клетках закрытых помещений, осенью наступает период сильного беспокойства. Изучение движений птиц показывает, что осенью они стремятся вылететь в том направлении, где расположены их постоянные зимовки. Через несколько недель они успокаиваются, и их жизнь приходит в норму.

Сопоставив сроки беспокойства клеточных птиц с поведением тех же видов на свободе, удалось установить, что для вольных птиц этот срок соответствует периоду их осеннего перелета.

Ученые полагают, что перелеты птиц связаны с давно установившимися сезонными сменами условий существования. Совершают перелеты и птицы, живущие в тропических частях земного шара.

Из века в век многие птицы улетаю́т из районов, подвергающихся ежегодной засухе или ливневым дождям. У птиц, поселившихся в северных и умеренных областях, перелеты к местам, где они вывелись, позволяют использовать для гнездования наиболее теплый период года, благоприятный для выкармливания и воспитания птенцов.

Как правило, стремление птиц весной к родным местам связано с проявлением инстинкта размножения. Осенний перелет обусловлен уменьшением количества привычной пищи, укорочением светлого времени суток — такие явления служат заранее сигналом к отлету с мест будущей бескормицы. Таким образом, сезонные перелеты — это одно из инстинктивных действий птиц, и возникли они несколько миллионов лет назад под влиянием чередований сезонов.

Для благополучного выживания многих видов птиц такая перемена района обитания два раза в году оказалась удачным приспособлением: они круглый год имели достаточно пищи. Повторяясь из поколения в поколение в течение многих веков, перелеты превратились в сложную инстинктивную, наследуемую форму поведения, еще до конца не изученную.

?

1. Под влиянием каких условий жизни выработались перелеты у птиц?
2. Для чего кольцуют птиц?
3. Масштаб карты (рис. 122) 1 см:1650 км. Какое расстояние (приблизительно) должны пролететь белые аисты до мест своих зимовок?
4. Какие известные вам птицы зимуют в вашей местности, а какие на зиму улетаю́т?

58. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПТИЦ

Черты сходства между птицами и пресмыкающимися. Оценивая особенности строения птиц и пресмыкающихся, легко убедиться в известном сходстве между этими двумя классами. У пресмыкающихся и птиц кожа почти совсем не имеет желез. У пресмыкающихся она покрыта роговыми чешуйками, а у птиц подобные же чешуйки развиты на неоперенных частях кожи, например на цевках. Перья птиц — это тоже роговые образования, сходные по происхождению с чешуей пресмыкающихся. Строение яиц, богатых желтком, сходно у представителей обоих классов. Зародыши птиц и пресмыкающихся похожи по внешнему виду. Черты сходства в организации птиц и пресмыкающихся указывают на родство между этими классами хордовых животных.

Различия между птицами и пресмыкающимися говорят о более высоком развитии птиц. Об этом свидетельствуют увеличенный головной мозг (в частности, крупные размеры больших полушарий и мозжечка у птиц), совершенство дыхательной и кро-



123. Археоптерикс (предполагаемый внешний вид). Кости скелета и отпечатки перьев.

веносной систем. — двойное дыхание и отделение артериальной крови от венозной, постоянная температура тела. Все эти усовершенствования организации птиц отсутствуют у пресмыкающихся.

Древние птицы. В слоях земной коры были обнаружены окаменевшие кости скелета неизвестного существа, а рядом отпечатки его перьев. Ученые восстановили облик этого животного. Оно было размером с сороку и имело признаки пресмыкающегося и птицы. Форма черепа с зубами в обеих челюстях и очень длинный хвост с 20 позвонками напоминали пресмыкающееся. Однако все тело этого существа, кроме головы, было покрыто перьями, а передние конечности имели все основные особенности птичьих крыльев с маховыми перьями. Только пальцы крыла были длиннее, чем у современных птиц, и имели когти. На ногах было по четыре пальца: первый палец обращен назад, остальные — вперед, что помогало хорошо обхватывать пальцами ветви. Рулевые перья прикреплялись попарно на каждом позвонке длинного хвоста, а не так, как у современных птиц, — широким веером на копчиковой кости. Это животное называли «археоптерикс», что значит «древняя птица». Она жила около 150 млн. лет назад. Древние птицы жили на деревьях, прыгали и лазали по ветвям, цепляясь за них длинными пальцами передних конечностей с когтями. Расправив крылья, они планировали в воздухе сверху вниз по наклонной плоскости, а также пролетали небольшие расстояния, взмахивая крыльями.

Предки археоптерикса также известны по ископаемым остаткам. Ученые отнесли их к классу пресмыкающихся. Эти животные бегали по земле на задних ногах: с помощью задних и коротких передних ног они перемещались и по деревьям. Тело их было покрыто мелкими чешуйками, по строению напоминавшими перья птиц. Очевидно, при развитии приспособлений к древесной жизни у них выработались оперенные крылья и они стали летать.

Особенности строения самой древней известной нам птицы — археоптерикса — свидетельствуют о том, что первые представители класса возникли и стали овладевать полетом, живя в лесу на ветвях деревьев. Лишь позднее некоторые птицы начали приспособливаться к жизни в степях и пустынях, на берегах водоемов и в других местах.



1. Выпишите в тетрадь слева признаки пресмыкающихся в строении археоптерикса, а справа — признаки современных птиц.
2. Чем объяснить признаки сходства в строении птиц и пресмыкающихся?

59. ПТИЦЫ ПАРКОВ И САДОВ, ЛУГОВ И ПОЛЕЙ

Птицы культурных ландшафтов знакомы нам лучше всего, потому что чаще других попадают на глаза человеку. Многие из них также живут и в лесу. Эти птицы приносят наибольшую пользу, так как именно они истребляют вредных насекомых в садах, на лугах, в огородах и на полях. Многие из них певчие, и за это их тоже нужно ценить. Всех птиц культурного ландшафта необходимо охранять и заботиться о создании им удобных мест для гнездования, привлекать их.

Отряд воробьиные. Главную массу птиц культурных ландшафтов составляют представители отряда воробьиных, к которому относится больше половины всех видов класса птиц. Большинство воробьиных — насекомоядные птицы, но даже те, кто употребляет в пищу семена, выкармливают потомство насекомыми. Обычно это птицы мелких и средних размеров.

Большая синица (1) — красивая, подвижная птица величиной с воробья. Ее легко отличить по зеленоватой окраске спины,



124. Ласточка.



125. Синица.

желтой грудке с черной полосой и по черной шапочке на голове. Это она, одна из первых, в конце февраля — начале марта поет короткую звонкую песню, как бы извещающая всех о скором приходе весны и тепла.

Большая синица весьма плодовита. Она рано гнездится и откладывает до 12 яиц. Через две недели выводятся птенцы, а еще через три недели выводок покидает гнездо. Вскоре взрослые птицы приступают ко второй кладке, иногда в том же гнезде.

Большие синицы встречаются в смешанных лесах, много их в парках, садах, около жилищ человека. Осенью и зимой они собираются в небольшие стайки. Перепархивая с ветки на ветку, синицы внимательно осматривают щели в коре в поисках затаившихся насекомых.

Ласточки. Городская, деревенская и береговая ласточки⁽¹⁾ проводят большую часть дня в полете, ловя насекомых (мелких мух, комаров, мошек) в воздухе. Они преследуют свою добычу как над самой землей, так и высоко в воздухе. Полет ласточек быстрый, легкий и ловкий благодаря длинным острыми крыльями. Целый день ласточки неутомимо охотятся в воздухе. Они даже могут пить на лету, пролетая низко над водой и черпая ее своим раскрытым клювом. Ловле добычи способствует очень широкий разрез рта и маленький уплощенный клювик. Ноги у ласточек короткие, ходят они неуклюже и редко садятся на землю.

Полевой жаворонок⁽¹⁾. Ранней весной над полем или степью высоко в небе слышны серебристые звонкие трели полевого жаворонка. Жаворонки прилетают, как только появятся проталины на полях. Эти птицы обычны на лугах, в степях, охотно селятся на возделанных землях. Здесь они находят обильную пищу и укрытие для гнезда, которое строят прямо на земле. Жаворонок хорошо заметен, когда он трепещет в воздухе под свою переливчатую песню. Не так просто обнаружить его на земле. Скромное, серовато-бурое, с темными пестринками оперение делает жаворонка малозаметным среди трав и полевых растений. Кормится жаворонок только на земле, в воздухе он добычу не ловит. Жаворонок проворно бежит среди растений, высматривая добычу, схватывает ее с земли и с травинки. Насекомые — основная пища птенцов и взрослых птиц.



1. Какие приспособления ласточки позволяют ей ловить насекомых в воздухе? 2. В чем польза воробьиных птиц?

60. ПТИЦЫ ЛЕСА

Разнообразие лесных птиц. В лесу живет много разных птиц. Часть из них поселяется также в садах и парках, с некоторыми мы уже познакомились. Кроме того, в лесу обитают птицы, которых в парке не увидишь или которые там редко встречаются.

Отряд дятлы. Большой пестрый дятел (!) по размерам несколько больше скворца. Оперение дятла черное, с белыми полосами, подхвостье ярко-красное, а у самца, кроме того, есть еще красная поперечная полоса на затылке. Голова большая, с крепким, заостренным, долотообразным клювом, шея тонкая, ноги короткие, с загнутыми острыми когтями.

Когда дятел сидит на горизонтальной ветви дерева или прыгает по земле, у него два пальца обращены вперед и два — назад. При лазании по вертикальному стволу положение наружного заднего пальца резко изменяется: дятел поворачивает его вбок, под прямым углом к передним пальцам. Кроме того, тело птицы



126. Дятел.



127. Тетерев.

поддерживается также хвостом: твердые, упругие перья хвоста с силой упираются в кору дерева. Такое положение пальцев ног и хвоста у дятла дает ему особенно прочную опору на стволе при работе клювом. Питается как взрослыми, открыто держащимися насекомыми, например жуками, так и их личинками, живущими под корой и в древесине. Дятел раздалбливает клювом ствол поврежденного насекомыми дерева и достает языком личинку. Осенью и зимой он, кроме того, поедает много семян хвойных деревьев, добывая их из шишек. Для этого он засовывает шишку в трещину коры или в расщепленную надломленную ветвь и раздалбливает ее.

Отряд куриные

Лесные куриные птицы. В наших хвойных и смешанных лесах живут рябчики, тетерева, глухари. Клюв у них относительно большой, вершина надклювья заострена и немного загнута книзу, ноздри скрыты под перышками. Весной у самцов-тетеревов развиваются ярко-красные брови над глазами.

Крылья этих птиц короткие, закругленные, летают они тяжело и поднимаются с земли с шумом. Ноги четырехпалые, с большими когтями и густо оперены. Зимой пальцы по краям окаймлены роговыми бахромками, облегчающими птицам ходьбу по рыхлому снегу; на зиму они никуда не улетают.

Рябчик, тетерев и глухарь гнездятся на земле. Здесь же часто разыскивают пищу. Эти птицы едят все лесные ягоды: чернику, бруснику, плоды можжевельника, шиповника, срывают зеленые части травянистых растений и ловят насекомых. Вместе с тем они много времени проводят на деревьях, поедая почки и сережки березы, ольхи, а глухарь и реже тетерев — и хвою сосны. Ночуют обычно также высоко, среди густых ветвей, но зимой зарываются в рыхлый снег, где проводят не только всю ночь, но в большие морозы и часть дня.

Весной все птицы оживляются и начинают петь, а у тетеревов и глухарей возбуждение выражается в очень характерных играх или токах, свойственных только этим птицам.

Сначала ранним утром в лесу раздается многоголосое бормотание — это самцы-тетерева расселись в кронах еще голых берез и своеобразно «поют». Вскоре один за другим они слетаются на лужайку среди деревьев или на опушку леса с кустарни-



128. Дикий банкивский петух.



129. Рябчик.

ками, где принимаются ходить и бегать по земле, приоткрыв крылья и волоча их за собой, подняв и распустив веером перья хвоста. При этом тетерева насакакивают друг на друга, сильно шипят и дерутся клювами.

Глухарь-самец токует на ветке сосны, часто среди мохового болота, а иногда и на земле. Крылья его висят, голова поднята, хвост распушен. Песня глухаря приглушенная. Сначала слышится шелканье, потом стрекотание. Временами глухарь перестает обращать внимание на то, что делается вокруг, он как будто ничего не видит и не слышит, так что к нему можно подойти совсем близко.

Дикие куры. В далеких тропических лесах, у подножия Гималайских гор, в Южной Индии, Бирме и по всей Юго-Восточной Азии, живут дикие банкивские куры — родоначальники домашних кур. О породах домашних кур рассказано в разделе «Птицеводство» (см. с. 170).



1. Как дятел добывает пищу? 2. Какую пользу приносит дятел? 3. Какие приспособления в покровах ног выработались у куриных птиц северных лесов в связи с холодной и снежной зимой?

61. хищные птицы

Отряд дневные хищные птицы. В степях, пустынях и в лесах, на равнинах и в горах поселяются дневные хищные птицы. Они питаются разными животными: зверьками, птицами, реже рыбой и еще реже насекомыми, а растительный корм совсем не употребляют.

Одни виды хищников поедают в основном мертвых животных. Таковы, например, стервятники, сипы, грифы, бородач. Дру-

гие ловят живую добычу, их значительно больше — соколы, орлы, канюки, ястребы, луны и др. Чаще всего хищные птицы поедают вредных грызунов и этим полезны человеку.

Грифы характеризуются тяжелым телом, неповоротливыми движениями на земле, ходят неуклюже, но все же могут делать быстрые шаги, отгоняя от падали конкурента. Клюв мощный, вершина его загнута. Ноги грифа не могут схватывать добычу, в связи с этим когти тупые. Крылья широкие, приспособленные к длительному парящему полету. В размахе крылья достигают 2,5 м.

Грифы парят часами над безлесной горной и равнинной местностью и с огромной высоты высматривают добычу. Увидев неподвижно лежащую тушу, хищник с большой быстротой спускается к ней.

Стервятников, сипов и грифов легко узнать по слабооперенной передней части головы и шеи.

Повадки соколов совсем иные. Заметив летящую птицу (утку, куропатку) или бегущего зверька (суслика), сокол бросается



130. Гриф.



131. Сова.

на жертву сверху, убивая ее ударом когтей задних пальцев обеих ног. Держа добычу в когтях, он перекусывает ей острыми краями клюва позвоночник у самой головы, а затем несет в укромное место и съедает.

Отряд совы. С наступлением ночи, когда затихают голоса дневных птиц, вылетают на охоту ночные хищные птицы: совы, филины, сычи, сипухи. У этих птиц крепкие загнутые клювы, острые когти.

Огромные глаза с широко раскрывающимися зрачками способны видеть мелкие предметы при самом слабом ночном освещении, чуткий слух улавливает незначительные шорохи. В отличие от дневных хищных птиц у всех сов мягкое и рыхлое оперение, позволяющее бесшумно летать.

В ночной тишине бесшумный полет помогает совам хорошо слушать и внезапно появляться над жертвой. Днем сов редко можно увидеть: они прячутся в укромных местах.

► Придумайте вопросы к каждой части параграфа.

62. ПТИЦЫ БОЛОТ И ПОБЕРЕЖИЙ ВОДОЕМОВ

Водоплавающие птицы. Жизнь многих птиц тесно связана с водоемами, в которых они добывают корм. Водоплавающие птицы, как показывает само название, способны плавать, а многие из них еще и ныряют. В связи с приспособлением к плаванию и нырянию у водоплавающих птиц есть перепонки между пальцами ног, а сами ноги отставлены далеко назад.

По земле большинство водоплавающих птиц передвигаются медленно и неуклюже.

Оперение водоплавающих птиц предохраняется от намокания главным образом строением перьевого покрова. Плотное переплетение перьевых и пуховых бородак образует густой слой с водоотталкивающей наружной поверхностью. Кроме того, водонепроницаемости способствуют бесчисленные пузырьки воздуха, заключенные в тончайших полостях слоев оперения. Смазывание перьев выделениями копчиковой железы тоже имеет значение для защиты от воды: оно сохраняет естественную структуру, форму и эластичность перьев, образующих водонепроницаемый слой.



132. Утка-кряква.

К водоплавающим относятся многие птицы разных отрядов. Ознакомимся с представителями двух отрядов.

Отряд гусеобразные. Утка-кряква живет в лесных поймах медленно текущих рек, на берегах озер, полузаросших тростником, на травянистых болотах с маленькими водоемами. Она очень хорошо плавает, загребая ногами, и ныряет лишь в случае опасности, прекрасно летает, а по суше ходит вперевалку.

Тело кряквы немного уплощено, шея довольно длинная, ноги короткие; три пальца соединены перепонкой, четвертый — свободный.

При кормежке на мелком месте кряква, как и большинство других пресноводных уток, обычно переворачивается головой вниз (под воду) и хвостом вверх (он остается над водой). Вытянув шею, утка исследует клювом мягкое дно водоема; в то же время ноги ее усиленно работают, чтобы поддержать тело в вертикальном положении. Клюв кряквы широкий, с тупой вершиной. По краям обеих челюстей расположен ряд узких поперечных роговых пластинок. Кормясь, утка чуть-чуть приоткрывает клюв и всасывает воду или жидкий ил, которые потом процеживает через роговые пластинки, а застрявшую там пищу проглатывает. Она ест зеленые части растений и семена, а также мелких ракообразных, жуков, личинок стрекоз, моллюсков.

Кряквы живут весной отдельными парами. Самец (селезень) окрашен более нарядно и пестро, чем самка: у него оперение головы зеленое с блеском, у самки темно-бурое.

В нашей стране кряквы гнездятся почти повсюду, кроме Крайнего Севера Сибири. Осенью, когда замерзают водоемы и становится трудно находить корм, они улетают в те края, где и зимой есть открытые воды.

Утки, гнездящиеся в европейской части СССР, зимуют на побережье Западной и Южной Европы, а из Сибири они улетают на юг Каспийского моря, в Индию и Китай.

Отряд пингвины. Пингвины (!) обитают на побережьях материков и островов южного полушария. Императорский пингвин встречается только в Антарктиде. Пингвины выходят на берег в период размножения, а в остальное время держатся в открытом море. Эти птицы прекрасно плавают и ныряют в поисках рыбы, моллюсков и мелких ракообразных, но совсем не летают.

Крылья пингвинов маленькие и имеют форму узких плоских ластов. Мышцы крыльев, а вместе с ними и вся грудная кость, к которой они прикрепляются, развиты не хуже, чем у хороших летунов.

Короткие ноги с перепонкой между пальцами при плавании вытягиваются назад и служат рулем. По льду и снегу пингвины ходят, держа корпус вертикально и опираясь на ноги и хвост.

Для размножения императорские пингвины выходят на лед. Гнезда они не строят, а держат свое единственное яйцо на



133. Пингвины в Антарктике.

перепонках лап, пряча его под большую складку кожи на животе, и насиживают стоя. В колониях пингвинов царит шум и крик. Появившиеся на свет птенцы одеты густым пухом и очень жирны, но беспомощны и развиваются медленно. Родители кормят их, отрывая пищу в рот птенцам, либо птенцы сами засовывают клюв в глотку родителям и вытаскивают добычу. В бурю или метель подросшие пуховики собираются вместе плотной толпой и, чтобы было теплее, стоят прижавшись друг к другу.

Голенастые птицы тоже держатся вблизи воды, но они не могут ни нырять, ни плавать. Эти птицы ходят по мелководью на длинных ногах и вылавливают тонким длинным клювом различных водных животных. Шея у голенастых птиц тоже длинная.

Отряд аистообразные. Белый аист (1) — крупная птица с большими черными крыльями и длинными, красного цвета ногами. Обитают аисты среди открытых пространств с редко расположенными группами деревьев, в местах, где имеются низменные обширные луга, болота, водоемы. Благодаря длинным ногам аист может заходить далеко в воду. С помощью длинных пальцев с небольшой перепонкой между их основаниями аист уверенно шагает по топким местам.

Аисты — перелетные птицы и зимуют далеко от мест гнездования — в Центральной и Южной Африке, в некоторых районах Южной Азии.

- ? 1. Как кормится утка-кряква? 2. Почему перья утки не намокают, хотя она много времени проводит в воде? 3. По карте на рисунке 122 покажите пути перелетов белого аиста.

63. ПТИЦЫ СТЕПЕЙ И ПУСТЫНЬ

Условия обитания в открытых пространствах отличаются рядом особенностей. Здесь трудно найти укрытие, и потому многие птицы, живущие в степях и пустынях, имеют длинные ноги и шею. Это позволяет им далеко осматривать местность и заблаговременно видеть приближение хищников. Свой корм птицы степей и пустынь находят на земле, среди растительности. Им приходится много ходить в поисках пищи, и потому ноги этих птиц обычно хорошо развиты. Некоторые виды спасаются не улетаая, а убегая от опасности.



134. Страус.



135. Дрофы.

Отряд журавли. В апреле высоко в небе под громкое курлыканье летят, выстроившись в треугольники, журавли. Они возвращаются из Африки и Южной Азии к местам гнездований. Большинство журавлей обитает на заболоченных участках, но журавль-красавка (!) гнездится в степной зоне европейской и азиатской частей нашей страны. Сразу после прилета начинаются брачные игры журавлей. Они собираются в большой круг, в центре которого под громкие трубные звуки «пляшет» несколько пар. Через некоторое время «танцоры» встают в круг «зрителей», уступая место другим птицам.

Красавки гнездятся прямо на земле: в степи или на пашне. Гнездо — неглубокая ямка с набросанными стеблями травы. В кладке 2 яйца. Питаются красавки преимущественно растительной пищей, в меньшей степени — насекомыми. Красавки стали теперь редкими и нуждаются в охране.

Отряд страусы. Из обитателей степей и пустынь самыми замечательными надо считать страусов. Это очень крупные нелетающие птицы с тяжелым туловищем на длинных сильных ногах. У африканского страуса на ногах всего по 2 пальца с большими когтями.

Африканские страусы держатся группами, иногда в стадах крупных млекопитающих. Высокий рост, острое зрение и осторожность позволяют страусу первым замечать опасность и испугивать все стадо. От врагов (хищника или охотника) он спасается бегством. Шаг страуса во время бега достигает 4 м, а скорость до 70 км в час. При близком столкновении с врагом страус защищается ногами, причиняя серьезные ранения.

Отряд дрофы. Дрофа (!) — одна из самых крупных и редких птиц, обитающих в пределах нашей страны. Масса ее достигает 16 кг. Дрофы селятся в степях. Благодаря хорошему зрению они уже издали замечают опасность и улетают либо убегают на своих мощных ногах. Иногда дрофа затаивается среди выгоревшей на солнце травы и тогда становится совершенно незаметной благодаря покровительственной окраске оперения. Дрофы — всеядные птицы: они поедают листья, семена и побеги растений, а также жуков, саранчу, ящериц, мелких мышевидных грызунов. Птенцы питаются преимущественно насекомыми. В случае опасности самка притворяется раненой и отвлекает внимание врага от птенцов, отбегая в сторону и волоча крылья. Птенцы при этом затаиваются на земле.

64. РОЛЬ ПТИЦ В ПРИРОДЕ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ для ЧЕЛОВЕКА

Значение птиц в природе. Птицы населяют все материки и большую часть островов земного шара. Они живут везде, где есть растения и животные, пригодные им для пищи: в лесах и горах, на лугах и болотах, в степях, тундрах и пустынях. Есть птицы, которые большую часть жизни проводят в открытом море. В настоящее время в мировой фауне известно около 9000 видов птиц. Они наиболее разнообразны в тропических лесах, а в суровых условиях Арктики и Антарктиды видов птиц немного, но они представлены большим числом особей.

Роль птиц в природе весьма значительна благодаря разнообразию их деятельности и очень большому количеству. Подсчитано, что на земном шаре живет около 100 млрд. птиц. Все они поедают большое количество растительной и животной пищи и этим оказывают существенное влияние на живую природу. Особенно велико значение птиц в регулировании численности насекомых и мелких грызунов. Подчас птицы сами служат пищей другим животным.

Птицы играют большую роль в распространении семян. Склеывая сочные плоды рябины, бузины, брусники, черемухи, черники и многих других растений, они перелетают с места на место и выбрасывают вместе с пометом неповрежденные семена. Именно благодаря деятельности птиц тяжелые плоды дуба — желуди —

оказываются вдали от дерева, на котором они выросли. Сойки и другие птицы, питающиеся желудями, уносят их на большое расстояние и часто теряют. Цветки некоторых тропических растений опыляют птицы — колибри и нектарницы, которые, подобно многим насекомым, питаются цветочным нектаром.

Значение птиц для человека зависит главным образом от той роли, которую они играют в природе. Все насекомоядные птицы считаются полезными, так как они истребляют насекомых, в первую очередь различных массовых вредителей культурных и ценных дикорастущих растений. Поэтому так важно охранять птиц и привлекать их на поля, огороды, в сады.

Несомненно, полезны для человека и хищные птицы, во множестве уничтожающие мелких грызунов — вредителей полевых культур и распространителей многих инфекционных заболеваний (чумы, желтухи и др.).

На многих диких птиц существует промысловая и спортивная охота. Промышляют в основном куриных птиц (куропаток, рябчиков, тетеревов, фазанов), а из водоплавающих — уток и гусей.



136. Скворцы у скворечника.



137. Кормушка для зимующих птиц.

Гага — крупная морская утка — гнездится на побережьях северных морей. Она выстилает свое гнездо толстым слоем пуха. Гагачий пух отличается большой мягкостью, упругостью и очень малой теплопроводностью.

Птичий помет, содержащий большое количество солей азота и фосфора, служит прекрасным удобрением. В местах гнездования большого количества птиц иногда скапливается настолько много помета (гуано), что его разрабатывают промышленными методами.

Птичьи перья имели очень большое значение в истории культуры, так как ими пользовались для письма со времен Римской империи до середины прошлого века. До сих пор мы называем ножи «перочинными» и пишем изделиями из стали, которые по традиции называются перьями.

Охрана птиц. Птицы — первые и самые надежные помощники человека в истреблении вредных насекомых и их личинок. Если мы будем беречь насекомоядных птиц, у нас всегда будет огромная армия неутомимых работников, которые не допустят поражения лесов и садов вредными насекомыми. Для того чтобы сохранить наших крылатых помощников, нужно прежде всего не губить их самих, а также не трогать их гнезда и яйца.

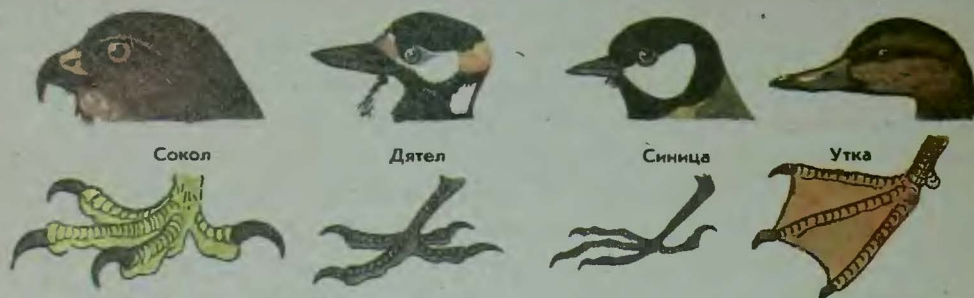
Закон об охране и использовании животного мира СССР запрещает убивать певчих птиц и разорять их гнезда. Под охраной закона находятся также хищные птицы.

Редкие виды птиц охраняются в заповедниках. Так, в первом советском заповеднике — Астраханском имени В. И. Ленина, расположенном в дельте Волги, охраняются пеликаны, белые цапли, лебеди и др. В самом северном заповеднике — Кандалакшском (Баренцево и Белое моря) под защитой находятся гага и многие другие морские птицы.

Для разумного использования промысловых птиц, сохранения возможно большего их числа установлены строгие сроки охоты. В период размножения птиц охота на них запрещена.

Привлечение птиц поближе к полям, садам и огородам положительно сказывается на урожае.

Птицам часто не хватает удобных мест для гнездования. Поэтому следует уже осенью или зимой развешивать в лесу, на огородах и в садах скворечники и другие искусственные гнездовья, а также сажать кустарники — укрытия для гнезд.



138. Рассмотрите на рисунке клювы и лапы птиц. Расскажите, как кормятся эти птицы.

Зима — трудное время, в особенности для мелких птиц. В сильные морозы или в метель не всегда можно найти пищу.

Птиц можно прикармливать не только в сельской местности, но и в городе, если вблизи дома есть кустарники или деревья. В поисках скудной зимней добычи синицы, а иногда и снегيري, и свиристели залетают на людные улицы города, обследуют каждое дерево и куст и очень быстро замечают выставленные для них кормушки на подоконниках или в палисадниках.

Птиц нужно любить и беречь не только потому, что они приносят пользу человеку, но и потому, что они веселы, красивы и одним своим бодрым видом и поведением украшают и оживляют природу. Кроме того, многие из них прекрасно поют и приводят человека в хорошее, радостное настроение.

Давайте беречь и защищать наших пернатых друзей и помощников!



1. В чем выражается польза, приносимая птицами?
2. Как привлечь птиц на поля, в сады, леса и парки?
3. Что сделали вы и ваши товарищи для охраны и привлечения птиц?
4. Почему нужно охранять хищных птиц?
5. Как поддерживать жизнь птиц в холодную и снежную зиму?

65. ПТИЦЕВОДСТВО

Значение разведения домашних птиц. Птицеводство — выгодная отрасль животноводства, дающая много высококачественной продукции. Мясо домашних птиц отличается приятным вкусом и высокой питательностью; куриные яйца — один из незаменимых продуктов питания человека любого возраста. Яйца используют также в пищевой промышленности: они входят в состав разнообразных пищевых продуктов, улучшая их вкус, ка-



139. Породы домашних кур: первомайская, русская белая, загорская.

чество и внешний вид. Употребляют яйца и в медицине для приготовления лечебных препаратов. Пуховые перья используют для изготовления подушек и перин.

Многообразие пород сельскохозяйственных птиц. Домашних птиц — кур, гусей, уток, индеек и некоторых других подразделяют на породы, отличающиеся друг от друга качествами, которые использует человек для своих нужд. *Порода* — это искусственно выведенная человеком разновидность домашних животных. (О том, как человек создавал породы домашних животных, рассказано на с. 225 учебника.) Улучшением пород домашних птиц занимаются колхозы, совхозы, опытные племенные фермы, научные институты.

Около 4500 лет назад жители Древней Индии приручили диких банкивских кур. Сейчас куры — самая многочисленная домашняя птица. Каждая порода кур отличается особыми свойствами, важными для хозяйственного использования.

Яйценоские породы кур (например, русская белая, леггорн) разводят для получения яиц. Мяса от них получают немного (масса этих кур 1,6 — 2,4 кг), зато от каждой несушки берут 200 — 300 и более яиц в год. От кур мясо-яичных пород (например, загорской, первомайской) получают и мясо, и яйца. Мясные породы несут немного яиц, но имеют большую массу (например, плимутроки, достигающие массы 4 кг и более). Кур мясных пород выращивают для получения мясных цыплят, которые в возрасте двух месяцев имеют массу 1,6 кг и более.

Человек одомашнил дикую утку-крякву около 3000 лет назад. Утиные яйца не отличаются высокими вкусовыми качествами, поэтому разводят преимущественно мясные породы домашних уток (например, московская, украинская, пекинская).

Двухмесячные утята этих пород достигают массы 2,5 кг и более. Домашних уток выгодно разводить на карповых прудах: помет уток служит прекрасным удобрением водоемов, благодаря чему в них в изобилии разводятся разнообразные беспозвоночные животные, служащие кормом для рыб.

Еще задолго до плавания Колумба мексиканские индейцы приручили крупных птиц, относящихся к отряду куриных. В XVI в. они были завезены в Европу и названы индейками. Теперь их разводят для получения вкусного и нежного мяса. Индейка — самая крупная домашняя птица, массой до 16 кг. От одной индейки лучших мясных пород (например, северокавказской, московской белой, бронзовой) можно вырастить 40 — 60 голов молодняка, которые в трех-четырёхмесячном возрасте дадут 160—200 кг мяса.

Промышленное птицеводство. Для бесперебойного снабжения населения продуктами питания, получаемыми от домашних птиц, служат мощные птицефабрики. На них обычно разводят кур. Одни птицефабрики специализируются главным образом на получении куриных яиц, другие — куриного мяса. На каждой птицефабрике содержится родительское стадо, есть цех инкубации (выведения цыплят), промышленное стадо кур-несушек, а на фабриках по производству мяса — цехи по откорму мясного молодняка. Имеются цехи по обработке яиц и мясной птицы, отходов производства.

Куры на птицефабрике содержатся в оборудованных помещениях, где автоматически регулируются температура, влажность, состав воздуха, продолжительность дня и ночи. Зимой искусственное освещение увеличивает светлое время суток и стимулирует несушек к откладыванию яиц. Птицы содержатся в специальных клетках с сетчатым полом и стенками. Кормушки и поилки находятся вне клеток, в желобах. Птицы берут корм, просовывая головы в ячейки клеточной стенки, поэтому содержимое кормушек не засоряется.

Птицам скармливают так называемые комбикорма (комбинированные корма) — высокопитательную и полноценную пищу. Ее готовят из разнообразного кормового зерна, отходов мельничного производства, картофеля, корнеплодов и других продуктов, необходимых для роста и развития организма витаминов, минеральных солей и некоторых веществ, способствующих лучшему усвоению пищи.

Выведение птенцов производится без участия птиц-наседок, в специальных автоматизированных аппаратах — *инкубаторах*. Как правило, инкубатор состоит из двух камер. В первой, наиболее крупной, располагаются лотки с яйцами. В камере поддерживаются необходимые для развития эмбрионов температура и влажность. Каждый два часа автоматы переворачивают яйца, иначе может произойти губительное для эмбриона присыхание оболочек яйца. За одни-двое суток до конца инкубации лотки с яйцами переносят во вторую часть инкубатора — выводную камеру, в которой создают все условия для вылупляющихся цыплят. В крупный инкубатор одновременно можно закладывать до 50 000 яиц.



1. Какие условия следует создавать для жизни птиц на птицеферме?
2. Что такое инкубация яиц и как она осуществляется?
3. Какие породы домашних птиц имеют наибольшее значение в сельском хозяйстве?

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ИЛИ ЗВЕРИ

66. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Домашняя собака. Знакомство со строением млекопитающих начнем с изучения домашней собаки. Она была первым домашним животным. Человек приручил ее еще в глубокой древности. Прирученная собака помогала первобытному человеку во время охоты, охраняла его жилище. Сейчас известны собаки служебные, охотничьи и декоративные, а также дворняги (беспородные). Собаки помогают нести службу по охране границ нашей Родины, а во время Великой Отечественной войны отыскивали раненых, помогали в разведке и связи. На собаках ученые проводят исследования жизнедеятельности организма. Собака раньше человека побывала в космосе.

Туловище собаки, например овчарки или лайки, стройное и мускулистое. Ее конечности располагаются не по бокам тела, как у пресмыкающихся, а под туловищем, поэтому тело животного не касается земли. Ходит собака, опираясь на пальцы с прочными когтями. Гибкая шея способствует большой подвижности головы. Рот животного ограничен подвижными губами — верхней и нижней. На подбородке находится нос с парой наружных носовых отверстий — ноздрей. Глаза имеют хорошо развитые веки. Мига-

тельная перепонка (третье веко) у собаки, как и у всех млекопитающих, недоразвита. Из всех животных только у млекопитающих есть наружное ухо — ушная раковина. *Наружное ухо* у собаки большое и подвижное.

Покровы. Кожа млекопитающих прочная и эластичная, у большинства зверей в ней помещаются основания волос, которые образуют характерный для этого класса позвоночных *волосаяной покров*. Различают толстые и длинные волосы — *ость* и более короткие, мягкие — *подпушь*, или *подшерсток*. Грубая и прочная ость предохраняет подшерсток и кожу от повреждений. Подшерсток, в котором задерживается много воздуха, хорошо сохраняет тепло тела. Помимо ости и подпуши, у зверей развиваются крупные волосы — органы осязания.

Волосы млекопитающих, подобно перьям птиц и чешуе пресмыкающихся, состоят из рогового вещества. Два раза в год собака, как и многие другие млекопитающие, линяет — часть ее волос выпадает и заменяется новыми. Основание волоса расположено внутри особой волосаяной сумки, куда открываются про-



140. Собака породы колли.



токи находящихся рядом сальных желез. Их выделения смазывают кожу и волосы, отчего они приобретают эластичность и не смачиваются водой.

В коже большинства зверей расположены и потовые железы. Пот, испаряясь с поверхности тела, охлаждает его. Вместе с потом из тела выводится также избыток соли и мочевины; таким образом, потовые железы играют роль дополнительных органов выделения.

У собаки потовых желез мало, и охлаждение организма достигается при учащенном дыхании.

На концах пальцев млекопитающих находятся роговые когти, ногти или копыта. Иногда роговые образования развиты также на голове (рога у носорогов, антилоп, рогатого скота и др.) или на хвосте (например, роговые чешуйки у крыс).

?

1. В чем сходство и различие внешнего строения пресмыкающихся и млекопитающих (на примере ящерицы и собаки)? 2. С помощью рисунка 141 назовите кожные железы и расскажите об их строении и назначении? 3. Какое значение имеет волосяной покров? Почему он не развит у китов и дельфинов?

▶

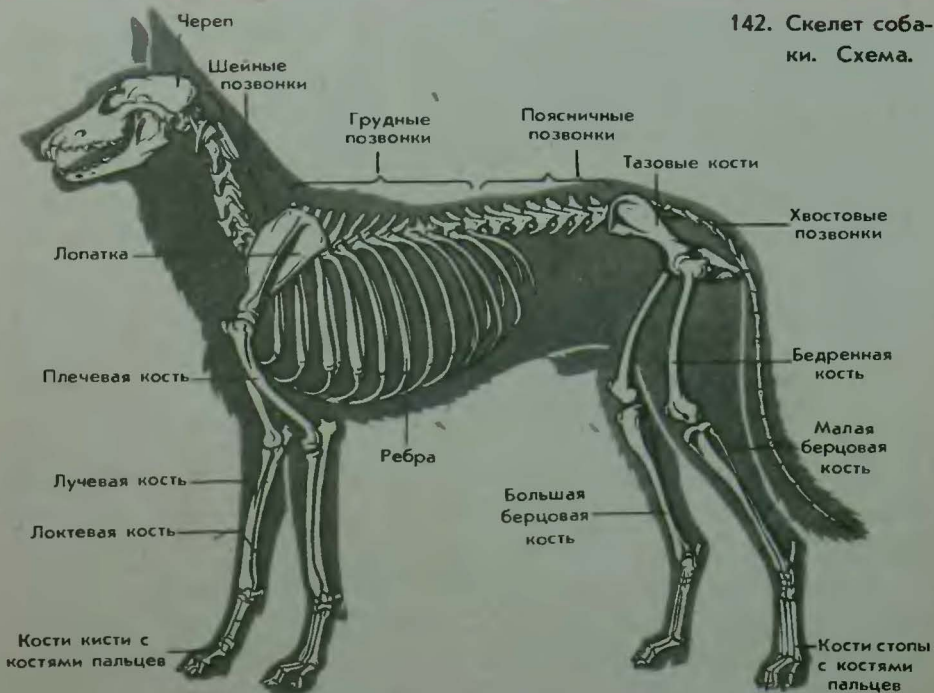
67. СКЕЛЕТ, МУСКУЛАТУРА И ОРГАНЫ ПОЛОСТИ ТЕЛА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Скелет млекопитающих очень похож на скелет пресмыкающихся и состоит из тех же отделов. Череп отличается более крупной черепной коробкой, что связано с большими размерами головного мозга. Для млекопитающих очень характерно наличие 7 шейных позвонков. И у длиннеей жирафы, и у китов, лишенных шеи, число шейных позвонков одинаково. Грудные позвонки (обычно их 12—15) вместе с ребрами и грудиной образуют прочную

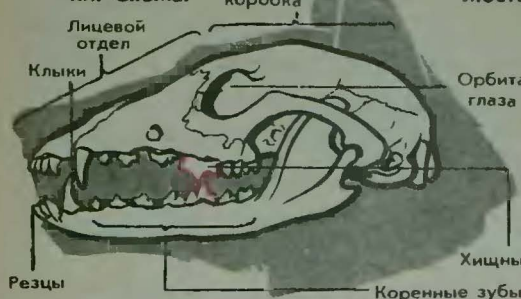
грудную клетку. Массивные позвонки поясничного отдела подвижно сочленены между собой. В этом отделе туловище может сгибаться и разгибаться. Число поясничных позвонков различно у разных видов (2—9), у собаки их 6. Крестцовый отдел позвоночника (3—4 позвонка) срастается с костями таза. Число позвонков хвостового отдела (от трех до нескольких десятков) зависит от длины хвоста.

Пояс передних конечностей млекопитающих состоит из двух лопаток с приросшими к ним вороньими костями и двух ключиц. У собаки ключицы не развиты. Пояс задних конечностей — таз — образован тремя парами тазовых костей. Скелеты конечностей у млекопитающих и пресмыкающихся сходны, однако детали их строения у разных видов различны и зависят от условий обитания животного.

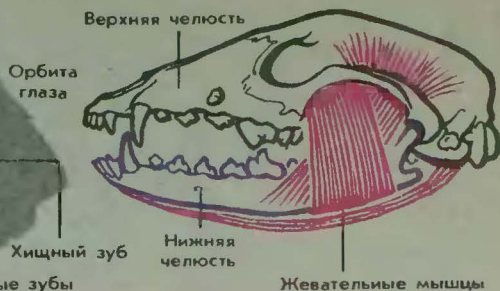
У большинства млекопитающих, в том числе и у собаки, особенно развиты мышцы спины, конечностей и их поясов. Собака может бежать крупными прыжками, сгибая и распрямляя туловище, поочередно отталкиваясь от земли то передними, то



143. Череп собаки. Схема.



144. Мускулатура,двигающая нижнюю челюсть. Схема.



задними ногами. Сильные мышцы приводят в движение нижнюю челюсть. Собака способна крепко удерживать добычу ртом.

В ротовой полости собаки, как и у других млекопитающих, помещаются язык и зубы. Языком звери определяют вкус пищи: его поверхность покрыта многочисленными сосочками, в которых заканчиваются вкусовые нервы. Язык перемещает пищу во рту, способствует ее смачиванию *слюной*, выделяемой *слюнными железами*. Под действием слюны начинается переваривание пищи.

Зубы млекопитающих в отличие от зубов большинства пресмыкающихся имеют *корни*, которыми они укреплены в лунках челюстей. Каждый зуб состоит из особого вещества — *дентина* и покрыт снаружи прочной *эмалью*. У млекопитающих зубы имеют разное строение, связанное с определенным назначением. Спереди в челюстях собаки располагаются долотообразные *резцы*, за которыми находятся крупные *клыки*. В глубине рта располагаются *коренные зубы*. У щенков вначале прорезываются *молочные зубы*, позднее сменяющиеся постоянными.

Крупные куски мяса собака разрывает острыми краями коренных зубов. У собаки самые последние коренные зубы имеют притупленные вершины: ими раздавливаются растительная пища. Остатки мяса с костей собака обгладывает небольшими резцами.

Желудок собаки, как и у большинства млекопитающих, однокамерный, кишечник состоит из *тонких*, *толстой* и *прямой кишки*. В кишечнике пища подвергается действию секретов пищеварительных желез кишечника, а также соков *печени* и *поджелудочной железы*. Непереваренные остатки пищи поступают в толстую кишку и через прямую кишку и анальное отверстие выводятся наружу.

145. Пищеварительная, дыхательная и выделительная системы собаки. Схема.



У всех зверей грудная полость отделена от брюшной мускулистой перегородкой — *диафрагмой*. Она широким куполом вдаётся в грудную полость и прилегает к легким. Вдох вызывается увеличением объема грудной полости при сокращении межреберных мышц и диафрагмы.

Ребра перемещаются вперед и в стороны, а диафрагма из выпуклой становится плоской. В этот момент силой атмосферного давления воздух нагнетается в легкие. При опускании ребер грудная клетка суживается и воздух выталкивается из легких — происходит выдох.

Сердце млекопитающего состоит из четырех камер: двух предсердий и двух желудочков. Движение крови осуществляется по двум кругам кровообращения: большому и малому.

Органы выделения млекопитающих — пара почек бобовидной формы, расположенных в брюшной полости по сторонам от поясничных позвонков. Образующаяся моча по двум мочеточникам поступает в непарный мочевой пузырь, а оттуда по мочеиспускательному каналу периодически выводится наружу.



146. Кровеносная система собаки. Схема.

Обмен веществ у млекопитающих благодаря высокому развитию дыхательной и кровеносной систем происходит с большой скоростью. Как и у птиц, температура тела млекопитающих постоянная, хотя она и ниже на несколько градусов. Нормальная температура тела собаки 37—38° С.

- 1. Разделите параграф на части и озаглавьте каждую часть. 2. Какие новые зоологические термины вы узнали из этого параграфа? 3. Из каких отделов состоят позвоночник, передняя и задняя конечности млекопитающих? (Для ответа используйте схему строения скелета собаки на рисунке 142.) 4. Пользуясь рисунком 143, расскажите о строении и назначении разных зубов собаки. 5. Чем различается строение сердца млекопитающих и других позвоночных?

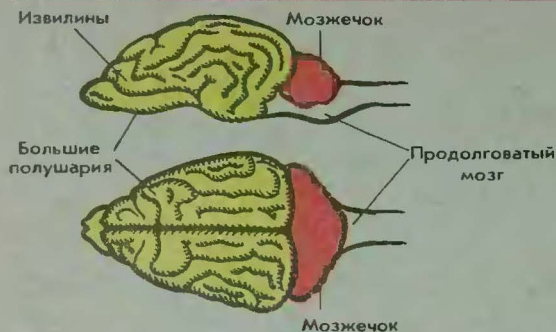
- Проведите наблюдения за движениями собаки или кошки при ее беге, прыжках и поедании пищи.

68. НЕРВНАЯ СИСТЕМА, ОРГАНЫ ЧУВСТВ И ПОВЕДЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Головной мозг млекопитающих состоит из тех же отделов, что и у других позвоночных. Однако большие полушария переднего мозга имеют более сложное строение. Наружный слой больших полушарий состоит из нервных клеток, образующих кору мозга. У многих млекопитающих, в том числе и у собаки, кора больших полушарий настолько увеличена, что не лежит ровным слоем, а образует складки — извилины. Чем больше извилин, тем лучше развита кора мозга и тем больше в ней нервных клеток. Если у подопытной собаки удалить кору больших полушарий, то у животного сохраняются основные инстинкты, но утрачиваются все приобретенные навыки и новые условные рефлексы уже никогда не образуются.

Мозжечок хорошо развит и, подобно большим полушариям, имеет много извилин. Развитие мозжечка связано с координацией сложных движений млекопитающих.

Органы чувств. У млекопитающих развиты обоняние, слух, зрение, осязание и вкус, однако степень развития каждого из этих чувств у разных видов неодинакова и зависит от образа жизни и среды обитания. Так, у крота, живущего в полной темноте подземных ходов, недоразвиты глаза. Дельфины и киты почти не различают запахов. Большинство наземных млекопитающих



147. Головной мозг собаки. Схема. 148. Чувствительные волосы у кошки.

обладают очень тонким обонянием. Хищникам, в том числе и собаке, оно помогает находить по следу добычу; травоядные на большом расстоянии могут почуять подкрадывающегося врага; животные одного вида по запаху обнаруживают друг друга. Слух у большинства млекопитающих также хорошо развит, этому способствуют улавливающие звук ушные раковины, которые у многих зверей подвижны. Особенно тонким слухом обладают те звери, которые активны в ночное время. Зрение имеет для млекопитающих меньшее значение, чем для птиц. Далеко не все звери различают цвета. Ту же гамму цветов, что и человек, видят только обезьяны.

Органами осязания служат особые длинные и жесткие волосы (так называемые «усы»). Большая их часть расположена около носа и глаз. Приблизив голову к исследуемому предмету, млекопитающие одновременно обнюхивают, рассматривают и осязают его. У обезьян, так же как у человека, основными органами осязания служат кончики пальцев. Вкус особенно сильно развит у травоядных, которые благодаря этому легко отличают съедобные растения от ядовитых.

Поведение млекопитающих не менее сложно, чем поведение птиц. Наряду со сложными инстинктами оно во многом определяется высшей нервной деятельностью, основанной на образовании условных рефлексов. Особенно легко и быстро условные рефлексы вырабатываются у видов с хорошо развитой корой больших полушарий головного мозга.

Уже с первых дней жизни детеныши млекопитающих узнают мать. По мере роста их личный опыт в общении с окружающей средой непрерывно обогащается. Игры молодых животных — борьба, взаимное преследование, прыжки, бег — служат им хорошей тренировкой и способствуют выработке индивидуаль-

ных приемов нападения и защиты. Такие игры характерны только для млекопитающих.

Вследствие того что обстановка окружающей среды крайне изменчива, у млекопитающих постоянно вырабатываются новые условные рефлексы, а те, которые не подкрепляются условными раздражителями, утрачиваются. Эта особенность позволяет млекопитающим быстро и очень хорошо приспосабливаться к условиям окружающей среды.



1. Какими особенностями отличается строение головного мозга млекопитающих? 2. Окраска большинства млекопитающих бурая, сероватая или черная, только у некоторых обезьян имеются яркие синие или малиновые участки кожи на голове и других частях тела. С какой особенностью зрения это может быть связано? 3. Известно, что домашние и прирученные дикие млекопитающие легко поддаются дрессировке. Какие особенности их нервной системы использует дрессировщик?



Понаблюдайте, какие органы чувств помогают собаке найти спрятанную пищу или брошенную палку.

69. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Органы размножения. В связи с живорождением строение органов размножения млекопитающих отличается некоторыми особенностями. Яичники самки очень невелики, развивающиеся в них яйцевые клетки имеют микроскопически малые размеры (диаметром не более 0,1—0,2 мм) и почти лишены желтка. Созревшие яйцевые клетки поступают в яйцевод, где происходит их оплодотворение. Оба яйцевода открываются в особый орган женской половой системы — матку, которая есть только у млекопитающих. Матка представляет собой мускулистый мешок, стенки которого способны сильно растягиваться. Начавшая делиться яйцеклетка прикрепляется к стенке матки, и все дальнейшее развитие плода происходит в этом органе.

Развитие. Вокруг развивающегося зародыша образуются оболочки, срастающиеся одной стороной со стенкой матки. В этом месте, которое называется *плацентой*, кровеносные сосуды матери тесно соприкасаются с кровеносными сосудами оболочек плода. Зародыш соединен с плацентой *пуповиной*, внутри которой проходят его кровеносные сосуды. В плаценте через стенки сосудов из крови матери в кровь зародыша поступают питательные ве-

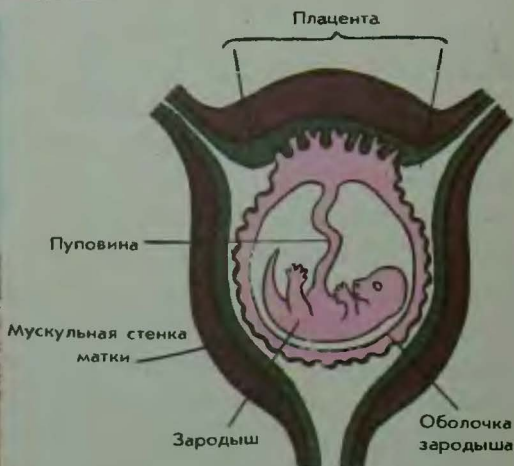
щества и кислород и в обратном направлении углекислый газ и другие вредные для него продукты жизнедеятельности.

На ранних стадиях развития зародыша млекопитающих у него имеются хорда, жаберные щели и другие признаки низших хордовых. Беспрерывно получая от матери питательные вещества, зародыш растет и растягивает стенки матки. Продолжительность внутриутробного развития (беременность) различна у зверей разных видов и зависит главным образом от размеров животного. Так, беременность у хомячков и мышей продолжается 11—15 суток, у собаки 2 месяца, у слона — 20—22 месяца.

Роды. По окончании срока беременности наступают роды, при которых плод благодаря сокращениям мышц матки выталкивается наружу через половое отверстие. Родившийся детеныш делает первый вдох, его легкие расправляются, и он начинает дышать самостоятельно. После этого пуповина разрывается или самка перегрызает ее. Число детенышей в одном помете (родившихся одновременно) различно у зверей разных видов. У крупных млекопитающих обычно рождается 1 или 2 детеныша, у



149. Лошадь с жеребенком.



150. Положение зародыша в матке.
Схема.



151. Стадии развития зародыша млекопитающего. Схема.

животных средней величины — 2—5, у мелких видов детенышей в одном помете бывает очень много (например, у домового крысы — до 16).

Выкармливание детенышей молоком — одна из самых характерных особенностей всех млекопитающих (отсюда и название этого класса). Молоко образуется в *млечных железах* самки, которые обычно расположены на груди или на брюхе. Протоки млечных желез открываются наружу маленькими отверстиями на конце сосков, число которых бывает различным (от 2 до 22) и зависит от плодовитости вида. У домашней собаки, которая приносит 3—8 щенков, имеется 8 сосков.

Молоко начинает вырабатываться в млечных железах к моменту родов. Оно обладает очень высокой питательностью и содержит все необходимые вещества для роста и развития детенышей: воду, жиры, белки, углеводы, витамины и минеральные соли. Белый цвет молока зависит от того, что входящий в его состав жир имеет вид микроскопически маленьких капелек. Такой жир легко переваривается и усваивается в организме детеныша.

Первое время самка кормит свое потомство только одним молоком. Подросшие детеныши переходят на обычный корм.

Забота о потомстве. У всех хищных, а также у многих грызунов и других мелких млекопитающих детеныши рождаются слепыми, иногда голыми. У этих видов самка еще до родов строит гнездо или логово. Она согревает и кормит свое потомство, вылизывает детенышей, следит за чистотой своего убежища. У большинства растительноядных млекопитающих детеныши рождаются вполне сформированными и уже через несколько

часов могут следовать за матерью. В этом случае забота о потомстве (кроме кормления молоком) заключается главным образом в его охране. У всех млекопитающих самка проявляет особенную активность при непосредственной опасности, грозящей ее детенышам, и защищает их, часто рискуя своей жизнью. Самцы обычно не воспитывают потомство. Пары образуются, как правило, только на период размножения, реже (например, у волков) на несколько лет.

?

1. Откуда и каким путем поступают в тело зародыша млекопитающих питательные вещества и кислород? 2. О чем свидетельствует наличие жаберных щелей и хорды у зародыша млекопитающих на ранних стадиях развития? 3. На основании своих наблюдений расскажите, в чем проявляется у млекопитающих забота о потомстве.

70. ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ. ПЕРВОЗВЕРИ

Сходство и различие между млекопитающими и пресмыкающимися. В строении скелета, мускулатуры, органов пищеварения, дыхания, кровообращения, выделения между млекопитающими и пресмыкающимися заметно значительное сходство. В покровах млекопитающих легко обнаружить признаки, общие с пресмыкающимися (роговые чешуйки на хвосте некоторых млекопитающих, наличие когтей). Сходство строения, несомненно, говорит о родстве между этими классами позвоночных. Однако между ними есть и различия, которые заключаются в теплостойкости млекопитающих, усложнении строения их сердца и центральной нервной системы. Кроме того, млекопитающие отличаются от пресмыкающихся живорождением и наличием млечных желез.

Отряд первозвери. В Австралии и на островах Новая Гвинея и Тасмания обитает несколько видов животных, так называемых первозверей, которые по своему строению и особенностям размножения занимают промежуточное положение между пресмыкающимися и млекопитающими. К ним ученые относят утконоса (!) и ехидну (!).

Утконос — водное животное. Его тело длиной несколько более 50 см покрыто короткими бурыми волосами. Челюсти имеют вид уплощенного рогового клюва, похожего на утиный. Короткие конечности снабжены перепонками между пальцами, хвост упло-



152. Утконос.



153. Ехидна.

щен. Утконосы прячутся в норах по берегам водоемов, питаются ракообразными, моллюсками, водными личинками насекомых и червями. Ехидна (известно несколько видов) — наземное животное длиной около 40 см — внешне похожа на ежа, так как покрыта колючими иглами. Тонкая, заостренная морда ехидны одета роговым чехлом, и на ее конце помещается маленький рот. Пальцы ехидны снабжены мощными уплощенными когтями, которыми она разрывает муравейники, чтобы добыть муравьев. Своими сильными конечностями ехидна сдвигает камни, под которыми прячутся насекомые и дождевые черви.

Первозвери, подобно пресмыкающимся, имеют клоаку. Они откладывают яйца, в мягкой кожистой оболочке. Утконос насиживает их в подземном гнезде, а самка ехидны носит яйца в особой сумке на брюхе. Вылупившихся детенышей первозвери выкармливают молоком, поэтому их относят к классу млекопитающих. Однако млечные железы утконоса и ехидны развиты слабо и не имеют сосков. Густое молоко стекает по шерсти, и детеныши его слизывают.

Температура тела первозверей не такая высокая, как у остальных млекопитающих, всего 25—30° С. В зависимости от температуры окружающей среды она может подниматься или опускаться на 5—6° С. В этом отношении первозвери напоминают пресмыкающихся, температура тела которых тоже зависит от температуры окружающей среды.

Ископаемые предки млекопитающих — зверозубые ящеры — жили 200—230 млн. лет назад. По остаткам их скелетов ученые установили, что ноги зверозубых ящеров находились под туловищем, как у млекопитающих, а не были расставлены в стороны. Зубы у этих ящеров имели корни и подразделялись на резцы,



клыки и коренные. Первые представители древних млекопитающих обладали признаками и пресмыкающихся, и млекопитающих. Млекопитающие имели перед пресмыкающимися целый ряд преимуществ, в первую очередь высокоразвитый головной мозг, живорождение и выкармливание детенышей молоком. Это способствовало лучшему выживанию потомства, а постоянная высокая температура тела позволила млекопитающим заселить районы, недоступные пресмыкающимся (например, холодную тундру, полярные районы, высокогорья).

- ❓ 1. Перечислите общие признаки в строении первозверей и пресмыкающихся. 2. Какие признаки строения первозверей позволяют отнести их к млекопитающим? 3. Пользуясь рисунками 142, 143 и 154, 155, сравните строение скелетов конечностей и зубов зверозубых ящеров и собаки. Отметьте черты сходства и различия между ними. 4. В приложении к учебнику (с. 237) прочитайте краткие характеристики классов пресмыкающихся и млекопитающих. Что общего и в чем различие между этими группами животных?

71. ОТРЯД СУМЧАТЫЕ

Когда в 1770 г. была открыта Австралия, ученые обнаружили на ней целый мир удивительных животных. Их называли сумчатыми, так как у большинства из них самка вынашивает потомство в особой сумке. В отличие от первозверей сумчатые не откладывают яйца, а рожают живых детенышей. Плацента у них развита очень слабо, внутриутробное развитие длится недолго, и детеныши рождаются несоразмерно маленькими, слепыми и совершенно голыми. Они так сильно недоразвиты, что скорее напоминают зародышей, чем молодых животных. Так, у двухметрового кенгуру новорожденный кенгуренок едва достигает

в длину 3 см. Сразу после рождения детеныши сумчатых заползают в сумку матери и прикрепляются ртом к соску. Сосать на первых порах они не могут, и мать, сокращая особые мускулы соска, периодически вбрызгивает им молоко в рот. По мере роста детенышей у них развивается волосяной покров, прорезаются глаза. Они могут покидать сумку, но в случае опасности или для того, чтобы согреться и насосаться молока, опять забираются в нее.

Виды сумчатых очень разнообразны. Многие из них внешне и по образу жизни напоминают хорошо известных зверей, обитающих на других материках. На лугах Австралии роют почву кроты, но эти кроты сумчатые. Сумчатый крот очень похож на европейского. В Австралии обитают различные сумчатые лесные и полевые мыши. Здесь можно встретить и сумчатых крыс, и сумчатых кошек. В австралийских лесах водятся сумчатые белки и сумчатые куницы. По степям и пустыням скачут сумчатые тушканчики. Есть и сумчатые муравьеды (1). Сумчатое животное вомбат очень похоже на сурка. На острове Тасмания водится



156. Кенгуру.

небольшой хищник — сумчатый дьявол (!). Совсем недавно вымерли сумчатые волки.

Коала, или сумчатый медведь (!), внешностью и размерами напоминает плюшевого игрушечного медвежонка. По образу жизни коала совсем не похож на наших медведей. Это ночной зверек, питается он только листьями эвкалиптов. Днем коала неподвижно сидит на дереве, уцепившись острыми и длинными когтями ног. Самка обычно рождает одного детеныша, который около полугода находится в сумке. Когда детеныш подрастает, мать еще долгое время носит его на спине.

Из сумчатых животных наиболее известны различные виды кенгуру, их можно видеть во многих зоопарках. Около 100 видов мелких сумчатых животных встречается в Южной Америке, один вид — в Северной Америке.

72. ОТРЯД НАСЕКОМОЯДНЫЕ

Землеройки. Эти звери по облику похожи на мышей. Наиболее обычна и широко распространена обыкновенная бурозубка (!). Ее небольшое тело, длиной до 7—10 см, покрыто темно-бурым мехом. Бурозубка наиболее часто встречается в лесах и на лугах, но она может жить также и в степи, и в тундре.

Несмотря на короткие ноги, бурозубка быстро бежит. При большой подвижности зверьку требуется много пищи. Обыкновенная бурозубка съедает в сутки пищи в 1,5—2 раза больше массы своего тела. Насытившись, зверек короткое время отдыхает, но, как только пища переварится, он выходит на поиски новой. Землеройки деятельны круглые сутки во все времена года. Добычу, в основном насекомых, отыскивают на земле, среди лесной подстилки, под снегом и в других местах, малодоступных насекомоядным птицам. Землеройки приносят пользу, поедая в большом количестве вредных насекомых.

Все зубы землеройки имеют одинаковое строение. Такими зубами можно схватить и грубо перемять добычу. Как следует разжевывать ее землеройка не может. Эта особенность характерна также для родственных землеройке других насекомоядных, в том числе для кротов и ежей. У всех насекомоядных большие полушария головного мозга слабо развиты, без извилин. У них плохо и очень медленно вырабатываются условные рефлексy.



157. Крот.



158. Еж.

По этим признакам насекомоядные очень близки к пресмыкающимся.

Обыкновенный крот. Жизнь крота проходит в земле в вырытых им норах. Особенно много кротов в лесной и лесостепной зонах, где они встречаются на лугах, полях, по опушкам леса, в садах и огородах. Хорошо заметны выбросы земли из подземных галерей крота — кротовины. Все строение тела крота приспособлено к жизни в норах и рытью. Оно плотное, цилиндрической формы, голова лишена ушных раковин, шея почти незаметна. Крот роет почву сильными передними конечностями — они короткие, но с широкой кистью, вооруженной мощными когтями. Такой лапой, как лопатой, крот разрыхляет землю и отбрасывает ее назад. В связи с постоянной темнотой в норе глаза крота недоразвиты, они величиной с булавочную головку. Животное отыскивает пищу с помощью хорошо развитого обоняния и осязания.

Волосной покров крота короткий и бархатистый. При движении крота в норе вперед подшерсток плотно прилегает к его телу и предохраняет кожу животного от попадания в нее земли и влаги. Когда крот пятится, подшерсток легко укладывается в обратном направлении.

Крот деятелен круглый год. Он постоянно обходит вырытые в разных направлениях норы протяженностью в несколько сотен метров и поедает попавших туда дождевых червей, насекомых и их личинок. Когда пищи становится мало, крот роет новые ходы. Кротов добывают ради красивого меха.

Обыкновенный еж. Многие видели в природе ежа и знают о его способности при опасности сворачиваться в клубок, выставляя иглы — видоизмененные волосы. Еж — ночное животное. Он весьма прожорлив и поедает многих беспозвоночных, в том



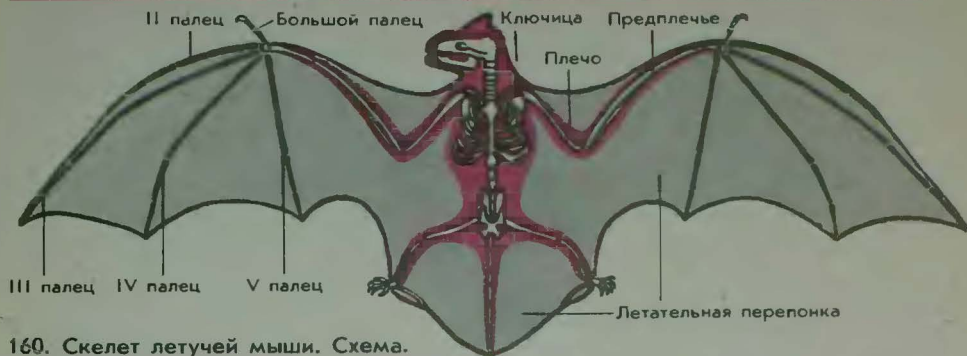
159. Летучая мышь рыжая вечерница.

числе и личинок насекомых. С наступлением зимы и недостатка пищи еж скрывается в убежище, где впадает в спячку. Температура тела ежа понижается, он редко дышит, сердце работает медленно и слабо — весь организм находится в глубоком оцепенении до наступления теплого времени года.

73. ОТРЯД РУКОКРЫЛЫЕ

Приспособленность рукокрылых к полету. Представители рукокрылых (например, летучие мыши) хорошо приспособлены к полету, но строение крыла у них иное, чем у птиц. На удлинённых пальцах передней конечности летучей мыши находится мягкая кожистая перепонка, которая распространяется на туловище, задние ноги и хвост. Во время полета летучие мыши машут крыльями. При этом пальцы расходятся в стороны, летательная перепонка натягивается и площадь крыла увеличивается. Машущий полет вызвал у рукокрылых, как и у птиц, сильное развитие грудной мускулатуры, на грудной кости развит киль.

Ориентация в пространстве. В темное время суток летучие мыши отыскивают в воздухе насекомых, которых ловко хватают ртом. Ученых издавна интересовала способность рукокрылых ориентироваться в темноте: ослепленные летучие мыши во время полета не только не натыкались на ветки деревьев, но и успешно охотились наравне со зрячими. Однако, если летучей мыши закрыть не глаза, а ушные раковины и рот, она не делает даже попыток подняться в воздух. Оказалось, что летучие мыши обладают замечательной способностью ориентироваться в воздухе с помощью звуков очень высокого тона, не слышимых человеком, — ультразвуков. Ультразвуки, прерывисто издаваемые жи-



160. Скелет летучей мыши. Схема.

вотными, хорошо отражаются от предметов, находящихся на пути, и в виде эха улавливаются чутким слухом зверька.

Летучие мыши — рукокрылые небольшого размера. В нашей стране встречаются рыжая вечерница (!), ушан (!) и др., всего около 40 видов. Охотясь в темное время суток, летучие мыши днем спят, забравшись на чердаки, в подвалы, в дупла деревьев и иные укромные места, собираясь там иногда в большом количестве. Уцепившись задними ногами, они висят вниз головой. Во время дневного отдыха температура тела спящих зверьков понижается, замедляются дыхание, кровообращение.

Самка рождает чаще всего одного голого и слепого детеныша. На охоту она вылетает вместе с ним. Детеныш крепко удерживается на теле матери.

Зимой летучие мыши впадают в глубокую и длительную спячку. Заранее зверьки летят к местам зимовок, забираясь в надежные убежища. Вечерницы на зиму отлетают в более южные районы.

Суеверные люди боятся летучих мышей за их необычную внешность и скрытный образ жизни, придумывают множество нелепых измышлений. На самом деле летучие мыши приносят большую пользу, истребляя вредных жуков, комаров. Летучих мышей следует привлекать в населенные пункты. Для них надо сохранять убежища или развешивать дуплянки, как для птиц.

Насекомыми питаются не все летучие мыши. На Кубе и в тропических странах Америки живет рыбацкая летучая мышь, которая на лету выхватывает когтями задних ног маленьких рыбок, поднявшихся к поверхности воды. В тропических лесах Южной Америки живут кровососы. По ночам острыми, как лезвие бритвы, резцами кровосос срезает кусочек кожи у животного

и слизывает вытекающую кровь. Крупные (в размахе крыльев до 170 см) крыланы, живущие в тропических странах, питаются плодами растений.

- 1. Пользуясь рисунками 111, 159 и 160, расскажите, чем отличается крыло летучей мыши от крыла птицы. 2. Каким образом летучие мыши ориентируются при полете в темноте? 3. Какую пользу приносят летучие мыши?

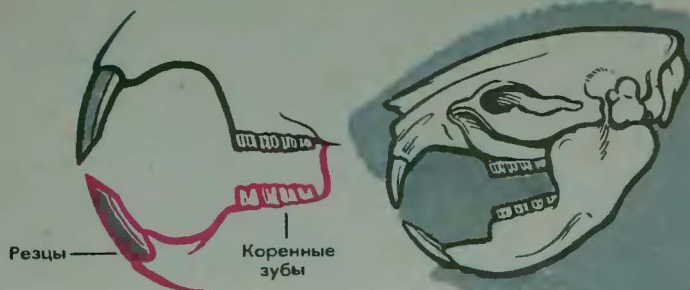
74. ГРЫЗУЩИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Особенности строения зубов. Питание твердой пищей вызывает стирание зубов. Особенно сильно стираются и притупляются резцы. В связи с этим у млекопитающих, которые потребляют в пищу твердые растительные корма, зубы имеют особое строение. Такие животные (грызуны и зайцеобразные) отгрызают пищу резцами и тщательно перетирают коренными зубами. Клыков у них нет, резцы крупные и острые. Они не тупятся даже от очень твердой пищи. Это происходит потому, что спереди резцы покрыты толстым слоем эмали. При разгрызании резцы верхней и нижней челюсти соприкасаются между собой и стачиваются сильнее с той стороны, где эмали нет (или где она более тонкая). Резцы, как бы сильно ни стачивались, всегда одинакового размера: они растут в продолжение всей жизни животного.

Отряд грызуны

Обыкновенная белка широко распространена в лесах европейской и азиатской частей нашей страны. Большую часть времени белка проводит на деревьях, по которым превосходно лазаёт с помощью острых когтей. Присутствие белки можно обнаружить по следам ее деятельности: под елями, соснами на земле часто лежат обгрызенные до стержня шишки. Это белка отгрызла чешуйки, добираясь до семян. Помимо семян хвойных деревьев, орехов и желудей, она поедает листовые почки, ягоды, грибы и насекомых. Осенью белка делает запасы на зиму. В дупле или в построенном ею гнезде белка отдыхает. Самка здесь же рождает 4—5 бельчат, которых около полутора месяцев выкармливает молоком. Белка — ценный объект охотничьего промысла.

Мышевидные грызуны — многочисленная группа мелких, а иногда и средней величины грызунов, насчитывающая около 1500 видов. К ним относятся хорошо известные всем домовые

162. Череп грызуна.
Схема.

161. Строение зубов грызуна. Схема.

мыши и крысы, лесные и полевые мыши, хомяки, полевки (они похожи на мышей, но отличаются более коротким хвостом). Большинство мышевидных грызунов очень плодовито. Вследствие своей многочисленности они имеют большое значение в природе и хозяйстве человека. Некоторых из них, например ондатру, промышляют ради красивого меха (рис. 178 на с. 212).

Родина ондатры — Северная Америка. Около полувека назад ондатру завезли в СССР и выпустили в природу. Сейчас она стала одним из основных пушных зверей нашей страны.

Значение грызунов в природе и для человека. Одни грызуны (белка, ондатра) ценятся как пушные животные, другие (некоторые мышевидные грызуны) служат основной пищей ценным пушным зверям. Многие грызуны (малый суслик, обыкновенная полевка) наносят ущерб посевам зерновых культур, домовые крысы и мыши уничтожают и портят запасы продуктов на складах и в жилых помещениях. Лесные мыши в питомниках и на лесопосадках поедают семена и всходы ценных пород деревьев.

Очень велика роль грызунов в распространении многих опасных заболеваний человека и домашних животных. Непосредственно при контакте с грызунами или через поврежденные ими продукты человеку передаются инфекционные болезни. Мышевидные грызуны, суслики и некоторые другие представители этой группы болеют чумой, энцефалитом и другими болезнями, которые могут передаваться человеку кровососущими членистоногими (например, блохами, клещами).

Вредных грызунов уничтожают, отлавливают различными мышеловками и давилками, разбрасывая у нор отравленную приманку. Очень важное значение имеет охрана хищных птиц и млекопитающих, которые питаются грызунами.



163. Заяц.



164. Кролик мясной породы.

Отряд зайцеобразные

Зайцы. В СССР наиболее известны заяц-беляк и заяц-русак. Беляк обитает в северных лесах и в тундре. Он хорошо приспособлен к долгой зиме. Среди снегов беляка скрывает пушистая белая шерсть, выросшая взамен бурой летней. Его широкие лапы покрыты плотными волосами. Заяц быстро передвигается, не проваливаясь в рыхлом снегу.

Два-три раза в теплое время года самка зайца-беляка приносит от 1 до 6 зайчат, покрытых шерстью, зрячих и способных к передвижению.

Сразу после рождения зайчата, насосавшись густого и жирного молока, разбегаются и затаиваются в укромных местах. Самка их отыскивает через 2—3 суток и снова кормит. Редко посещая зайчат, самка меньше привлекает к ним хищников и тем сохраняет потомство.

Молодые зайцы растут очень быстро: через 5—10 суток они начинают самостоятельную жизнь, а к концу первого года уже могут размножаться.

Кролики. В нашей стране дикие кролики обитают на юге Украины, заселяя холмистые местности и овраги. Здесь они роют многочисленные норы, в которых скрываются при малейшей опасности; питаются они по ночам недалеко от нор. В норе самка устраивает теплое гнездо. Обычно 3—4 раза в году она приносит по 4—12 детенышей. В отличие от зайчат крольчата рождаются слепыми, голыми и беспомощными.

Человек приручил дикого кролика и создал много пород домашних кроликов, от которых получает вкусное мясо, шкурки и шерсть (кроличий пух).

75. ОТРЯД ХИЩНЫЕ

Значение хищных млекопитающих. Хищники — необходимые члены каждого биологического сообщества и служат регуляторами численности других животных. В первую очередь хищники нападают на обильно размножившиеся виды (например, на мышевидных грызунов) или убивают больных животных. Поэтому полное истребление хищных нецелесообразно. В нашей стране многие из них охраняются.

Семейство волчи. С одним представителем этого семейства — домашней собакой — мы уже подробно ознакомились. У всех волчьих острая вытянутая морда. Это связано с сильным развитием носовых полостей — органов обоняния. Собаки обнаруживают добычу по запаху, а напав на след, начинают ее преследовать. Поговорка «волка ноги кормят» справедлива для всех представителей семейства: лисиц, песцов и др. Волк живет в тундре, лесостепи, а также в степях и полупустынях. Волки добывают оленей, лосей, кабанов, но питаются и мелкими живот-



165. Волк.



След
волка



След
собаки

ными — от зайца до мышевидных грызунов. На охоту выходят стаями, редко в одиночку. Стае легче добыть крупное животное, избежать опасности, защитить охотничий участок от других волков. Присутствие хищников выдает протяжный громкий вой. Различной интонацией голоса они дают знать членам своей стаи о присутствии добычи, людей и чужих волков. Волки — ловкие и сильные хищники, проявляющие большую изобретательность как в добывании пищи, так и в уходе от погони. В районах, где развито животноводство, волки приносят вред. Поэтому их численность постоянно находится под контролем человека. При необходимости на волков устраиваются облавы, ставят капканы.

Семейство кошачьи. По внешнему виду все кошачьи похожи, хотя сильно различаются друг от друга по величине. К этому семейству относятся и домашняя кошка, и такие крупные звери, как тигр и лев. У кошачьих круглая голова с большими глазами, которыми они хорошо видят как днем, так и ночью. Слух у них очень тонкий, а обоняние развито слабо. Свою добычу кошачьи обычно подстерегают в засаде или осторожно подкрадываются к ней, мягко и неслышно ступая. Когти у них втяжные, при ходьбе подняты вверх и поэтому не стучат о землю и не тупятся. Все кошачьи очень чистоплотны, постоянно «умываются», поэтому не издают запаха и не выдают себя в засаде. Подпустив жертву на короткое расстояние, хищник внезапным броском гибкого и сильного тела обрушивается на нее и наносит глубокие раны острыми когтями. Питаются все кошачьи только животной пищей.

В СССР из кошачьих водится несколько видов диких кошек (!), рысь (!), леопард (!), снежный барс (!) и тигр (!). Все они стали настолько редкими, что нуждаются в охране.

Домашняя кошка произошла от дикой кошки, которая и сейчас живет в Африке. Хотя человек приручил кошку давно, но внешне домашняя и дикая кошки похожи. Различают немало пород домашних кошек. Известны, например, ангорская с длинным красивым мехом, сиамская с короткой, плотно прилегающей шерстью.

Семейство куньи. Представители куньих отличаются от остальных хищных более мелкими размерами тела. Куница, соболь, ласка, хорек — чрезвычайно подвижные и ловкие хищники с длинным и гибким телом на сравнительно коротких ногах.



Буланая
кошка



Ангорская
кошка



Манул



Рысь



Снежный барс



Тигр



Леопард



Гепард



Лев

От Урала до Тихого океана в таежных лесах живет соболь — один из наиболее ценных пушных зверей. Его добывают ради красивого темно-бурого пушистого и чрезвычайно густого зимнего меха. Основную пищу — грызунов — соболь отыскивает на земле, но он способен и лазать по деревьям. Соболь также поедает кедровые орехи, ягоды и насекомых, ловит птиц. Как и большинство хищных, соболь охотится и выводит потомство на занятой им территории, которую ревниво охраняет от других соболей. Вследствие хищнического истребления в начале этого века соболь почти совсем исчез. В советское время в результате создания заповедников, ограничения охоты и расселения его численность удалось увеличить.

Семейство медвежьи объединяет самых крупных хищных зверей. В отличие от других представителей отряда медведи (!) ступают не на кончики пальцев, а на всю стопу.



1. Почему у кошачьих голова имеет округлую форму? (Сравните с головой собачьих.) 2. Чем различаются способы охоты у волка и тигра? 3. Приносят ли хищные млекопитающие пользу человеку? Какую?



Белый
медведь



Бурый
медведь



168. Гренландские тюлени.

76. МОРСКИЕ ЗВЕРИ

Приспособление млекопитающих к жизни в воде. Морскими зверями называют представителей двух отрядов — ластоногих и китообразных. Предки морских зверей были наземными, близкими к древним (примитивным) хищным. Об этом можно судить на основании сходства зубов хищных и ластоногих. Водный образ жизни наложил глубокий отпечаток на строение морских зверей. Их передние конечности превратились в органы движения в воде — ласты, внешне напоминающие парные плавники рыб. Форма тела морских зверей тоже рыбообразная, обтекаемая. Волосяной покров в воде не защищает от охлаждения, в связи с этим у морских зверей под кожей развит толстый слой жира, способствующий сохранению постоянной высокой температуры тела.

Отряд ластоногие. Ластоногие (тюлени, моржи, морские котики и др.) большую часть жизни проводят в воде. Здесь они добывают пищу, отдыхают, даже спят. На берег или на льдины выходят только в период размножения и для линьки.

Гренландский тюлень — обитатель арктических морей. Большую часть года тюлени проводят в открытом море, питаясь рыбой, моллюсками и рачками. Зимой стада тюленей подходят к берегам и выбирают на большие ровные ледяные поля. Здесь самка рождает одного крупного зрячего детеныша. Белая шкурка тюлененка с густым мехом защищает его от мороза и делает незаметным среди снегов. С началом весны стадо откочевывает на север. Тюленей промысливают ради шкур и жира.

Морской котик (!) живет в дальневосточных морях. Его тело покрыто густым мехом с плотным, водонепроницаемым подшерстком. В начале лета котики большими стадами выходят на

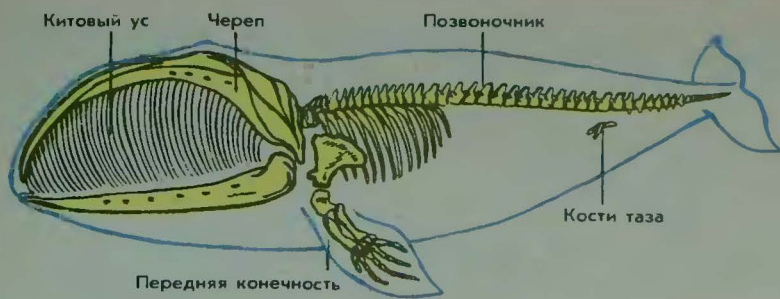
берега островов для размножения. Самка рождает одного детеныша, покрытого черными волосами. Осенью, когда детеныши подрастут и научатся плавать, котики покидают острова до весны. Котики дают ценный мех.

Отряд китообразные. Представители этого отряда — киты и дельфины — никогда не выходят на сушу, даже детенышей рожают в воде. Тело китообразных лишено волосяного покрова. Они движутся в воде при помощи хвостового плавника и пары передних конечностей, видоизмененных в ласты. По двум небольшим косточкам, находящимся на месте таза, можно судить о том, что предки китообразных имели также и задние конечности. Детеныши китообразных рождаются вполне сформированными и сразу же могут следовать за матерью.

Синий кит (!) — самое крупное современное млекопитающее. Отдельные экземпляры достигают в длину 30 м и массы 150 т. Это соответствует массе не менее 40 слонов. Синий кит относится к беззубым китам. Он не имеет зубов и питается мелкими водными животными, главным образом рачками. С верхней



169. Котики на лежбище.



170. Скелет кита. Схема.

челюсти животного свисают многочисленные эластичные роговые пластины с бахромчатыми краями — китовый ус. Набрав в огромную ротовую полость воду, кит процеживает ее через ротовые пластинки, а застрявших рачков проглатывает. За сутки синий кит съедает 2—4 т пищи. Толщина слоя подкожного жира у крупных китов достигает 30—50 см. Этот основной продукт китового промысла используется в пищевой и парфюмерной промышленности.

В связи с уменьшением численности китов промысел этих животных во всем мире ограничен. За выполнением правил охоты на китов следит международная организация, в которую входит и СССР.

Дельфины, так же как и кашалот, относятся к зубатым китообразным. В наших северных и дальневосточных морях, а также в Балтийском и Черном живет дельфин-белобочка (!). В длину он не более 2,5 м. Его стройное тело сверху черного цвета, живот и бока белые. На вытянутых челюстях белобочки располагается более 150 зубов одинаковой конической формы. Ими дельфин схватывает и удерживает рыбу, которую проглатывает целиком. Добычу дельфины отыскивают с помощью ультразвуков. В воде они издают щелкающие звуки или прерывистый свист высокого тона, а отраженное от предмета эхо улавливают органами слуха.

Звуковыми сигналами дельфины могут обмениваться друг с другом, благодаря чему быстро собираются там, где кто-либо из них обнаружил стаю рыб. Если с одним дельфином случается какое-либо несчастье, то другие приходят ему на помощь, как только слышат тревожные сигналы. Головной мозг дельфинов имеет сложное строение, в его больших полушариях множество



171. Дельфин.

извилилин. В неволе дельфины быстро приручаются и легко поддаются дрессировке. В СССР охота на дельфинов запрещена.

?

1. Какие черты строения ластоногих и китообразных связаны с водным образом жизни? 2. Какие имеются доказательства происхождения морских зверей от наземных млекопитающих?

77. КОПЫТНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

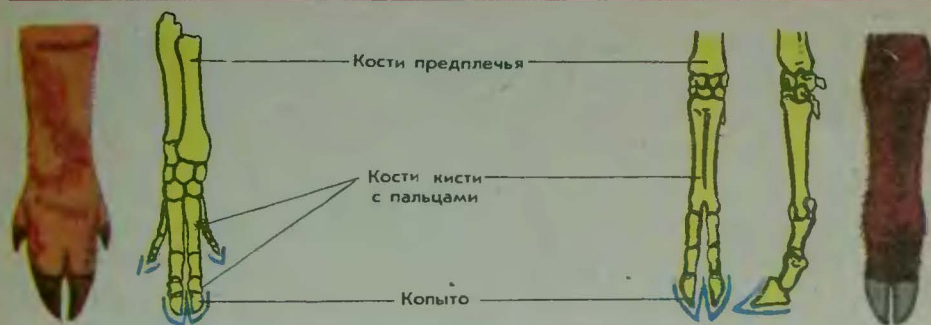
Приспособленность копытных к условиям жизни. Копытные — большая группа млекопитающих, у которых вместо когтей на концах пальцев имеются роговые *копыта*.

Подавляющее большинство копытных — растительноядные животные. Бегством они спасаются от хищников. Детеныши копытных млекопитающих рождаются зрячими с волосяным покровом и уже через несколько часов могут следовать за матерью.

К копытным относят и всем известных слонов. Слоны — самые крупные из современных наземных животных, массой до 4—5 т. Основная тяжесть огромного тела приходится не на копыта, а на твердую и одновременно упругую подушку, расположенную под кистью и стопой. Копыта у слонов имеют тонкую стенку и покрывают лишь переднюю часть концов пальцев.

Отряд парнокопытные

У парнокопытных на ногах четное число пальцев (2 или 4) — пара или две пары. Каждый палец, как башмаком одет толстым и прочным копытом. К этому отряду относятся свиньи, бегемоты, олени, жирафы, а также антилопы, козлы, бараны и быки. Парнокопытные, которые передвигаются по мягкому грунту, например



172. Строение конечностей парнокопытных. Схема.

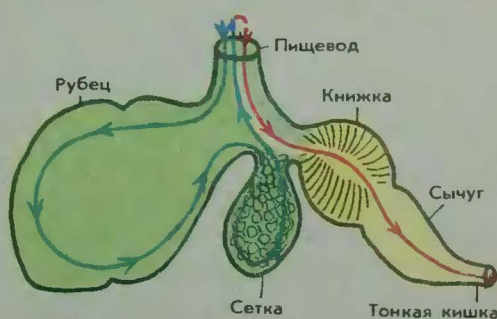
северный олень или лось, имеют широкие и плоские копыта, что увеличивает поверхность опоры. Наоборот, козлы, серны, жизнь которых проходит в горах, имеют узкие с твердым краем копыта — ими животные опираются о малейшие выступы скал, легко скачут по каменистым россыпям.

Для многих парнокопытных характерны на голове рога. Так, у самцов оленей и лосей имеются ежегодно сменяемые и весной вновь отрастающие ветвистые рога. У большинства сельскохозяйственных копытных — коров, овец, коз рога растут всю жизнь и не меняются. У всех диких парнокопытных сложный многокамерный желудок. В таком желудке лучше перерабатывается трудноперевариваемая растительная пища.

Особенности пищеварительной системы. Пасущаяся корова срывает траву губами, резцами и похожими на них клыками нижней челюсти. На верхней челюсти резцов и клыков нет. Проглоченная пища по пищеводу поступает в многокамерный желудок. Вначале она попадает в самый объемистый отдел желудка — рубец, в котором начинается ее переваривание под влиянием



173. Строение черепа коровы. Схема.



174. Строение желудка коровы. Схема.

слиюны и обитающих здесь бактерий и простейших. Затем пища попадает из рубца в следующий отдел — сетку (название связано с ячеистым строением стенок этого отдела), а оттуда отрыгивается по пищеводу в ротовую полость. Наблюдая за отдыхающей коровой, можно видеть, что она все время жует (отсюда и название всех парнокопытных, кроме свиней и бегемотов, — жвачные). Коренные зубы жвачных имеют широкие плоские поверхности, ими корова перетирает отрыгнутую грубую пищу до состояния жидкой кашицы, после чего снова ее заглатывает. На этот раз пища попадает в третий отдел — книжку. Стенки этого отдела имеют многочисленные складки, похожие на листы книги. Здесь заканчивается переваривание клетчатки, и пищевые массы попадают в последний отдел желудка — сычуг, в котором под влиянием желудочного сока перевариваются белки.

Кабан, или дикая свинья, — нежвачное животное: у него простой однокамерный желудок. На конечностях кабана по 4 пальца, из которых хорошо развиты 2 средних. Тело кабана приспособлено к передвижению в сырых и болотистых долинах, поросших густым кустарником и камышами. От острых шипов и сучьев тело кабана защищает толстая кожа, покрытая прочной остью (щетиной). Однако такая щетина плохо помогает сохранению тепла, поэтому у кабана развит подкожный слой жира, увеличивающийся к зиме.

Кабан всеяден: разрывая почву рылом и выступающими наружу клыками, он отыскивает корневища и клубни, поедает дождевых червей, улиток, личинок насекомых, мышевидных грызунов, а с земли собирает желуди и другие плоды. Кабан — промысловое животное и ценится за мясо, шкуру, щетину.

- ?** 1. Каких млекопитающих относят к копытным? 2. Где живет и чем питается кабан? 3. Сравните по рисункам 162 и 173 строение зубного аппарата грызунов и парнокопытных. Отметьте сходство и различие между ними.

78. животноводство

Значение животноводства. Продукция, получаемая при разведении сельскохозяйственных животных, обеспечивает человека ценными продуктами питания: молоком, мясом, жиром. В промышленности используются кожа, шерсть, щетина. Помимо этого,



из продуктов и отходов животноводства получают некоторые корма (например, мясо-костную муку), лекарственные препараты, удобрения.

Животноводство как отрасль сельского хозяйства возникло в глубокой древности, когда человек стал приручать диких животных, одомашнивать их и использовать для своих надобностей. Упорным и долгим трудом человек изменил природу одомашниваемых животных с целью повышения их продуктивности. В настоящее время создаются новые породы, отличающиеся особенно высокой удойностью и жирностью молока либо высокопитательным мясом и другими качествами, полезными для человека. Одними из главнейших сельскохозяйственных животных стали разнообразные породы крупного и мелкого рогатого скота, а также свиньи.

Многообразие пород сельскохозяйственных животных. Породы крупного рогатого скота выведены человеком в глубокой древности при одомашнивании диких животных. Одним из предков современных пород был дикий бык тур, который вымер около 300 лет назад. Сейчас существуют четыре основные группы пород крупного рогатого скота: молочные, мясо-молочные, мясные, рабочие. В СССР выведено много молочных пород, приспособленных к условиям жизни в разных районах страны. Одна из лучших пород Севера — холмогорская. Она выведена в XVII в. в Архангельской области. В средней полосе страны распространена ярославская порода, а в южных районах — красная степная. Средние удои молока от одной коровы достигают 4000 кг в год, лучшие коровы дают 6000 кг молока и больше. Примером мясо-молочной породы может служить симментальская, выведенная в Швейцарии, а также наша костромская. Мясные породы,

например, шортгорнскую и калмыцкую, разводят главным образом для получения высококачественного мяса. Их молочная продукция невелика — в среднем 1000 кг. По сравнению с молочными породами бычки мясных пород быстрее откармливаются, прибавляют за сутки по 1 кг и к полутора — двум годам достигают массы 500 кг и больше.

Рабочие породы крупного рогатого скота использовались в нашей стране до революции для пахоты и перевозки тяжестей. В связи с развитием механизации эти породы потеряли свое значение, но в ряде стран, особенно в Южной Азии, рабочий скот (например, буйволы) используется очень широко.

В СССР разводят много ценных пород мелкого рогатого скота, например овец. Известны породы их — меринос, романовская, каракульская, цигейская. Овцы неприхотливы к питанию и быстро размножаются. Они хорошо существуют в полупустынях и горных районах, где мало подходящего корма для крупного рогатого скота.

Разнообразные породы овец были получены при одомашнивании некоторых видов диких баранов — муфлона и архара. Теперь овцеводство — важная отрасль животноводства, дающая сырье для легкой промышленности — шерсть, овчину, смушки (каракуль) и пищевые продукты — мясо, сало, молоко (из него готовят сыр, брынзу).

В нашей стране разводят более 20 пород свиней, приспособленных к условиям разных областей. Таковы украинская белая, миргородская, сибирская, литовская.

От свиней получают высокопитательные мясо и сало, а также кожи и другую продукцию. Лучшие породы свиней отличаются высокой плодовитостью (10—12 поросят за один помет), быстрым ростом молодняка при хорошем усваивании пищи.

Оленеводство имеет большое хозяйственное значение в жизни народов Крайнего Севера СССР. Северных оленей разводят для получения мяса, шкур, молока, а также используют как ездовых животных. Одомашненный северный олень, как и его дикие сородичи, живет в тундре и лесотундре, где питается весь год подножным кормом: летом — травой и листьями кустарников, зимой — добывает из-под снега лишайники (главным образом ягель).

Промышленное животноводство. Современное животноводство развивается по пути создания крупных животноводческих

комплексов и специализированных ферм, которые весь год снабжают население продуктами питания, а промышленные производства — сырьем. Всесторонний уход за животными производится с помощью разнообразных механизмов, которые сводят до минимума применение ручного труда. Поэтому фермы обслуживает небольшой, но квалифицированный коллектив работников. Наиболее современную механизацию и автоматизацию применяют в животноводческих комплексах, в которых содержится одновременно по тысяче и более голов крупного рогатого скота или десятки тысяч свиней. В животноводческий комплекс, помимо основной фермы, входят также различные хозяйства (они выращивают и заготавливают разнообразные корма) и заводы по производству комбикормов.

На молочных фермах животные содержатся постоянно в помещениях, в которых с помощью механизмов производят доение и обработку молока, раздачу кормов, в автопоилки поступает свежая вода. Большое значение придается правильному и полноценному кормлению животных. Так, в рацион молочных коров, кроме сена, силоса и корнеплодов, входят зеленые корма и концентраты, содержащие минеральные соли, витамины и другие вещества. При откорме свиней используют комбикорма в виде травяной муки, рыбных и мясных отходов, витамины и минеральные добавки. Ветеринарная служба следит за здоровьем животных и проводит работу по предотвращению заболеваний.

?

1. Чем ценны для человека породы крупного рогатого скота? 2. Какую продукцию получают от мелкого рогатого скота? 3. Почему выгодно разводить домашних свиней? 4. Как производится уход за животными на фермах в животноводческих комплексах?

79. ОТРЯД НЕПАРНОКОПЫТНЫЕ

Дикая лошадь (!) была найдена в степях и полупустынях Центральной Азии в прошлом веке знаменитым русским путешественником Николаем Михайловичем Пржевальским. Она похожа на домашнюю лошадь. Прочные и крепкие ноги лошади приспособлены к быстрому бегу по земле. На ее ногах имеется только по одному (третьему) пальцу. Остальные пальцы у лошадей не развиты. У всех непарнокопытных нечетное число пальцев (1 или 3).



176. Дикие и домашние лошади.

У дикой лошади короткая шерсть однотонного желтовато-серого цвета. Она делает лошадь почти незаметной среди однообразной равнины. Тонким чутьем, хорошим слухом и острым зрением дикая лошадь быстро обнаруживает опасность. Спасаясь от врагов, в поисках водопоя и удобных пастбищ дикие лошади пробегают большие расстояния. Они питаются сухими растениями безводных степей и полупустынь. У лошади крупные резцы и коренные зубы. Резцами она срывает растения, удерживая их во рту большими подвижными губами. Пища перетирается плоскими поверхностями коренных зубов, покрытых складками прочной эмали. Лошадь ест много и долго переваривает пищу. У нее простой однокамерный желудок; для дополнительной обработки пища задерживается в объемистой слепой кишке.

Сейчас диких лошадей осталось мало: на них издавна охотились ради мяса и шкуры. Возможно, что это и послужило причиной их одомашнивания.

Коневодство возникло около 4 тыс. лет назад. После одомашнивания лошадь стала постоянным помощником человека при выполнении сельскохозяйственных и транспортных работ. Человек с древнейших времен совершенствовал качества лошадей и создал три основные группы пород — верховые, упряжные и тяжеловозные. Особенно много было создано пород в недалеком прошлом. Лошади использовались и по перевозке людей и грузов, на разнообразных работах в сельском хозяйстве, играли ведущую роль в армии. Конница С. М. Буденного была грозной силой в гражданскую войну. В Великую Отечественную войну лошадей применяли как транспортную силу, на лошадях партизаны совершали героические рейды по тылам врага.

До сего времени лошади незаменимы в условиях бездорожья

и высокогорья. Они используются на различных вспомогательных работах, механизация которых затруднена или экономически невыгодна. Во всем мире большой популярностью пользуется конный спорт, развивается массовый туризм с использованием лошадей. Выращивают лошадей и для получения мяса и молока, из которого готовят целебный напиток — кумыс, а также для производства лечебных препаратов и сывороток (например, противогриппозной сыворотки).

Из домашних лошадей всемирной известностью пользуются орловские рысаки, донские лошади, буденновская порода. Они используются как верховые и как легкоупряжные. Для перевозки больших грузов в нашей стране выведены тяжелоупряжные породы — владимирская, русская, советская. Так, недавно жеребец по кличке Тантал, чемпион среди тяжеловозов, на испытаниях перевез груз 22,5 т, что превышает грузоподъемность некоторых марок грузовых автомобилей.

?

1. Как приспособлена дикая лошадь к жизни в пустынях и степях?
2. Какие породы лошадей вы знаете? В чем их различие?
3. Какие особенности в строении конечностей характерны для коровы, лошади, кита, летучей мыши, собаки? (Для ответа используйте рисунки и указатель терминов.)

80. ОТРЯД ПРИМАТЫ

В переводе на русский язык слово «приматы» означает «первые». Отряд приматов назван так потому, что в него входят наиболее высокоорганизованные животные — обезьяны.

Приматы — обитатели тропиков: большинство из них живет в густых лесных зарослях. Все другие древесные животные при лазании цепляются острыми когтями. В отличие от них приматы обхватывают ветку длинными, хорошо развитыми пальцами. На передних и задних конечностях приматов первый (большой) палец может противопоставляться остальным. Это позволяет животному прочно удерживаться на ветвях, брать пальцами самые мелкие предметы. Вместо когтей на пальцах обезьян развиты плоские ногти. Конечности очень подвижны. Они служат не только для передвижения — ими животные хватают пищу, чистят и расчесывают волосы на любых частях тела. У обезьян прекрасный слух и острое зрение. Их глаза расположены не по бокам головы, как у большинства других животных, а напра-

влены вперед. Они видят один и тот же предмет обоими глазами одновременно, благодаря чему точно определяют расстояние до него. Такая особенность зрения имеет большое значение при прыжках с ветки на ветку. Обезьяны хорошо различают форму и цвет, уже издали они обнаруживают зрелые плоды, съедобных насекомых. Питаются они как растительной, так и животной пищей, но предпочитают все же сочные плоды. Детеныш у приматов рождается зрячим, но не способным к самостоятельному передвижению, он крепко вцепляется в шерсть матери, которая носит его с собой, придерживая одной рукой.

Обезьяны отличаются крупными размерами головного мозга, большие полушария которого имеют много извилин, обоняние у них развито слабо, осязательных волос нет. Главными органами осязания им служат пальцы, а также оголенные ладони и подошвы стопы. Обезьяны активны днем. Живут они стадами, во главе стада стоит сильный самец, а остальные самцы, самки и подрастающие детеныши занимают подчиненное положение.

Обезьяны тропической Америки отличаются широко расставленными ноздрями (за это их называют широконосыми),



длинным хвостом, которым крепко цепляются за ветви, как и конечностями. Типичный представитель широконосых — паукообразная обезьяна, названная за длинные цепкие конечности.

В Африке и тропической Азии обитают узконосые обезьяны, ноздри которых, как и у человека, сближены и разделены узкой перегородкой. Хвост у таких обезьян, как мартышки, играет при лазании незначительную роль, а у отдельных видов укорочен или отсутствует. Павлианы ведут не древесный, а наземный образ жизни, причем ходят на всех четырех конечностях.

Человекообразные обезьяны (1) наиболее крупные из приматов. К ним относят африканскую гориллу, шимпанзе и обитающего на островах Калимантан и Суматра орангутана.

Человекообразные обезьяны часть времени проводят на деревьях, где находят себе пищу, а на ночь строят из сучьев гнезда. Они могут хорошо и быстро передвигаться на задних конечностях по земле, дополнительно опираясь тыльной стороной кисти. Тело животного при этом принимает полусогнутое положение. Хвост у этих обезьян отсутствует.

Поведение человекообразных обезьян определяется высоким развитием их головного мозга. Они обладают прекрасной памятью и сообразительностью. Условные рефлексы вырабатываются у них очень легко. Опыты, проведенные с шимпанзе, показали, что человекообразные обезьяны могут применять полученные навыки в самой различной обстановке — это говорит о наличии у них зачатков разума. Человекообразные обезьяны способны изготавливать и применять простейшие орудия. Так, шимпанзе при помощи сучьев, как рычагом, расковыривают отверстия в жилище диких пчел. Оторванным и очищенным от листьев прутиком они извлекают из узких ходов насекомых и их личинок, используют соломинки в качестве зубочистки. Толстые ветки, камни и комки земли они применяют в качестве оружия.

Шимпанзе общаются при помощи звуков и знаков. Их лицевые мускулы очень подвижны. Мимикой они выражают испуг, озлобление, удовольствие и т. д. В этом отношении человекообразные обезьяны напоминают людей. Следует иметь в виду, что по своему строению человек тоже относится к отряду приматов.



1. Объясните смысл терминов: *инстинкт*, *рефлекс* (условный и безусловный).
2. Какие особенности строения и поведения сближают человекообразных обезьян с человеком?

81. ЗНАЧЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ОХРАНА ПОЛЕЗНЫХ ЗВЕРЕЙ

Роль млекопитающих в природе зависит в первую очередь от их численности. Так как в настоящее время большинство крупных зверей встречается относительно редко, они не оказывают существенного воздействия на природные сообщества. Напротив, млекопитающие средних и особенно мелких размеров бывают настолько многочисленны, что играют в природе очень важную роль. В этом отношении наиболее существенное значение имеют грызуны, которые, с одной стороны, поедают много растений и их семян, с другой стороны, сами служат основным источником пищи для некоторых хищников.

Значение млекопитающих для человека очень разнообразно. К безусловно вредным для человека относятся многие грызуны, наносящие вред культурным растениям и уничтожающие запасы продовольствия. Эти животные бывают бациллоносителями и распространителями (непосредственно и через кровососущих членистоногих) ряда опасных заболеваний человека. Известный вред хозяйству человека наносят некоторые хищные млекопитающие (в нашей стране волк), нападающие на домашний скот.

Польза от диких млекопитающих заключается в получении от них ценного меха, кожи и мяса, а от морских зверей также жира.

В СССР основные промысловые звери — белка, соболь, ондатра, лисица, песец, крот. Ради мяса и шкур ведут охоту на лося, дикого северного оленя, кабана и некоторых других парнокопытных. Заяц — один из главных объектов спортивной охоты.



178. Ондатра и ее хатка.

Изучая жизнь животных, часто употребляют понятие «фауна». *Фауной* называют видовой состав животного мира какой-либо страны или области.

Звероводство. Соболя, серебристо-черную лисицу, норку и других пушных зверей разводят на зверофермах. Звероводство — прибыльная отрасль хозяйства. Зоотехники заняты выведением пушных зверей с разнообразной расцветкой меха. Выведены белые, черные, серебристо-голубые, жемчужные норки. Современные зверосовхозы — это крупные «фабрики» пушнины. Они оснащены разнообразными механизмами, облегчающими труд по уходу за животными.

Охрана зверей. В целях обогащения фауны в нашей стране постоянно проводятся мероприятия по акклиматизации (вселению из других районов или стран) и расселению полезных зверей. Об акклиматизации ондатры уже было сказано в главе о грызунах. Из Северной Америки в СССР была завезена также американская норка, которая хорошо прижилась, и теперь ее промышляют. Акклиматизированы и другие ценные млекопитающие.

К началу XX в. в связи с ростом городов и поселков, увеличением пахотных земель, а также в результате хищнического истребления многие виды млекопитающих, особенно крупные и ценные в промысловом отношении, начали вымирать.

Почти полностью исчезли американские бизоны (!) и европейские зубры (!), значительно уменьшилась численность человекообразных обезьян, под угрозой вымирания оказались носороги, некоторые виды китообразных. Резко сократилась численность крупных представителей кошачьих. Сейчас во многих странах приняты законы об их охране.

В СССР под охраной закона находятся многие виды млекопитающих, охота на которых полностью запрещена. На промысловых зверей охота ведется в строгом соответствии с правилами, в которых предусматривается сезон отстрела и количество добываемых животных. Все большее число охотников-любителей выходит в лес не с ружьем, а с фото- или кинокамерой.



1. Какую пользу приносят дикие млекопитающие человеку? 2. Перечислите известные вам виды домашних животных. Назовите их систематическое положение (тип, класс, отряд). 3. Каких вы знаете редких животных, которые находятся под охраной закона? (Для ответа используйте те места учебника, где встречается значок (!).)



1
←



2
→



3
←



4
→



5
←



6
→

3. Роль животных в природе и их охрана

82. ПРИРОДНЫЕ СООБЩЕСТВА РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Взаимосвязи животных и растений в природных сообществах. Изучая ботанику, вы узнали, что растения в природных условиях образуют естественные группировки, или сообщества. Для каждого растительного сообщества характерно сочетание определенных видов растений. Так как животные питаются растениями (или растительноядными животными), находят среди них убежище, часто служат опылителями или иначе тесно связаны с растениями, то они тоже входят в состав таких сообществ. Поэтому каждый вид животных в пределах области своего распространения встречается не повсеместно, а только в определенных сообществах растений и других видов животных.

Природное сообщество — совокупность растений, животных, микроорганизмов, приспособленных к условиям жизни на определенной территории, влияющих друг на друга и факторы неживой природы. Каждому природному сообществу свойственны разнообразные взаимосвязи: пищевые, по месту обитания и другие. Пищевые связи называют *цепями питания*.

Лягушки держатся в тенистых влажных местах, обычно поблизости от водоемов; ящерицы предпочитают сухие участки. Хотя и лягушки, и ящерицы питаются насекомыми, состав их пищи различен. Лягушки ловят комаров, мошек и других насекомых, которые живут в тенистых влажных местах. Ящерица охотится за кузнечиками и их личинками, за маленькими жуками и другими насекомыми на сухих участках, хорошо прогреваемых солнцем. Растительность в местах обитания лягушки и ящерицы тоже различна (это разные растительные сообщества). Там, где живут лягушки, много сочных трав, кустарников, ивы, ольхи, осины. Ящерицы обитают на песчаном и каменистом грунте, среди зарослей вереска и в лесах.

← 1 — шмель; 2 — широкорот со стрекозой в клюве; 3 — филин рыбный; 4 — белка; 5 — дуплянка для птиц; 6 — паук.

Луг — природное сообщество. Выйдем в начале лета на луг. Он весь покрыт молодой зеленью трав, повсюду пестрят яркие цветки. В это время года на лугу обилие насекомых. В цветках копошатся пчелы и шмели. Они собирают нектар и пыльцу, которыми питаются сами и кормят своих личинок. Зелеными частями луговых трав питаются гусеницы бабочек. Сами бабочки порхают тут же, они сосут цветочный нектар и откладывают яйца на подходящие для личинок кормовые растения.

Многие типичные для луга птицы (например, полевой жаворонок) питаются как семенами травянистых растений, так и насекомыми. Таким образом, жизнь жаворонка зависит от наличия животных и растительных кормов.

Примеры цепей питания лугового природного сообщества показаны на рисунке 179. Отмершие части растений поедают черви. Надземные части растений едят гусеницы бабочек, кузнечики. Насекомоядные птицы, например жаворонки, склевывают этих насекомых.

Таким образом, каждая цепь питания начинается с растений,



179. Обитатели лугового природного сообщества.

которые создают органические вещества из неорганических. Растениями питаются животные и составляют звено потребителей. Завершают звено в цепи питания бактерии, плесневые грибы. Эти организмы разрушают органические вещества до минеральных. Минеральные вещества вновь могут быть использованы растениями.

Погибших мелких зверьков и птиц зарывают в землю и поедают жуки-могильщики. В результате их жизнедеятельности в почву поступают органические вещества. Итак, природное сообщество состоит из трех неразрывно связанных между собой частей: растений, животных и элементов неживой природы.

Теперь становится понятной тесная связь между всеми членами сообщества. В природных условиях все члены сообщества находятся в зависимости друг от друга. Если по какой-либо причине станет меньше насекомых, то не хватит корма насекомоядным птицам. Они не смогут прокормить всех птенцов, и часть их погибнет. Тогда у насекомых станет меньше врагов, и они снова размножатся. Вслед за этим увеличится и числен-



180. Зубр.

ность птиц, которые начнут истреблять насекомых. Если искусственно удалить из сообщества одного из его членов, это неизбежно отразится на всех других. Стоит разорить на лугу гнезда шмелей, как опыляемые ими растения перестанут давать семена, уменьшится количество трав, не будет питающихся ими насекомых, исчезнут птицы. Трава поредеет, начнет засыхать, в почве будет меньше дождевых червей, исчезнут многие луговые растения и животные, вместо них появятся другие — изменится весь характер сообщества.

Как вы видите, растения, животные и микроорганизмы в природном сообществе луга тесно взаимосвязаны. Эти связи обеспечивают круговорот веществ и равновесие в природе.

- 1. Вспомните понятие о растительном сообществе из учебника «Ботаника». 2. Назовите основные звенья пищевой цепи лугового природного сообщества. 3. Расскажите о пищевых взаимосвязях в луговом природном сообществе по рисунку 179.

83. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИРОДНЫЕ СООБЩЕСТВА

Природные сообщества и человек. На ранних этапах развития человеческого общества люди боролись с силами природы: с трудом расчищали участки для посевов, оборонялись от хищных зверей. Вследствие примитивности оружия и орудий труда, а также из-за малочисленности человеческого населения воздействие человека на природу в это время было незначительным и не вызывало крупных изменений в сообществах. С увеличением народонаселения Земли и по мере совершенствования охотничьего оружия, сельскохозяйственных орудий и средств рыболовства влияние человека на природу сильно возросло. Особенно усилилось воздействие человека на природу в последние несколько десятилетий: механизация сельского хозяйства, рост промышленных предприятий и городов, строительство дорог и гидротехнических сооружений коренным образом изменили лицо нашей планеты. Человек вторгается в природу, и нетронутых природных сообществ сохранилось сравнительно немного.

Сокращение численности животных. Не всегда нарушение природных сообществ оправдано необходимостью. Очень часто численность диких животных сокращалась в результате хищнического истребления. Еще 100 лет назад в степях Северной

Америки водились миллионные стада бизонов — диких быков, родственных европейским зубрам. Ничем не ограниченная охота на этих крупных травоядных животных за 20 лет сократила их число почти до тысячи голов. За очень короткий срок был полностью истреблен американский странствующий голубь, а стаи этих птиц когда-то насчитывали очень много экземпляров. Выше уже говорилось о сокращении численности других ценных животных. Некоторые из них были истреблены вследствие плохого знания их биологии. Так, на острове Тасмания еще 50 лет назад можно было видеть очень редкого сумчатого зверя — полосатого тасманийского волка. Сумчатый волк питался местными дикими животными (кенгуру, ехиднами) и не представлял собой реальной угрозы для овцеводства. Однако овцеводы, усмотрев во внешнем виде сумчатого волка сходство с европейским хищником, объявили ему беспощадную войну. Последний сумчатый волк был убит в 1933 г. Кстати сказать, даже настоящий волк при определенных условиях оказывается полезным сочленом сообщества. Волки нападают в первую очередь на больных и ослабевших животных, препятствуют распространению болезней. В местах, где волков полностью истребили, стада диких травоядных животных резко сокращаются из-за заразных заболеваний. Это не означает, что нужно добиваться увеличения численности волков. Когда этих хищников много, они наносят ущерб ценным промысловым животным и нападают на домашний скот.

► Приведите примеры воздействия человека на природные сообщества.

84. ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА

Законы об охране природы. К началу XX в. хозяйственная деятельность человека настолько расширилась, что она стала оказывать серьезное отрицательное воздействие на природу. Первыми это заметили ученые. В 1914 г. по инициативе академика И. П. Бородина при Русском географическом обществе была создана постоянная природоохранная комиссия. Подобные научные и общественные организации создавались и в ряде других стран. В 1948 г. они объединились в Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП). По программе МСОП в течение нескольких лет ученые всего мира собирали

сведения о тех видах растений и животных, которые оказались под угрозой вымирания, чтобы принять меры для их спасения. Списки таких видов с данными об их биологии, распространении и численности МСОП публикует в особом списке — «Красной книге». В нашей стране издана «Красная книга СССР», в которой перечислены редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные и растения, особенно нуждающиеся в охране.

Научное обследование современного состояния природы послужило основанием для принятия в ряде стран законов, направленных на сохранение всех основных составных частей окружающей нас среды, то есть растительного и животного мира, а также элементов неживой природы.

В нашей стране охране природы придается важное государственное значение. В Основном Законе нашего советского общества — Конституции СССР — сказано: «Граждане СССР обязаны беречь природу, охранять ее богатства» (статья 67). Во всех союзных республиках приняты подробно разработанные Законы об охране природы. С 1 января 1981 г. в СССР действует Закон об охране и использовании животного мира. В соответствии с этим законом животный мир нашей страны считается государственной собственностью, то есть достоянием всего народа. Закон требует разумного и гуманного отношения к животным. Он обязывает всех граждан СССР в своей личной жизни и в служебной деятельности строго соблюдать требования и правила, способствующие сохранению природных комплексов и отдельных видов животных.

Пушной и рыболовецкий промыслы, а также другие виды промысловой деятельности, связанные с изъятием животных из природной среды, в нашей стране сосредоточены в руках специальных учреждений и организаций.

Отдельным гражданам разрешены спортивная охота и любительское рыболовство, которые можно вести только при условии выполнения всех правил и с применением чисто спортивных орудий лова или оружия. Все промысловые организации обязаны не только выполнять план добычи (в строго ограниченных пределах), но и принимать действенные меры к охране и воспроизводству животных, служащих объектами промысла. Руководители промышленных, строительных учреждений, совхозов и колхозов несут ответственность за сохранность внешней среды от

загрязнений, отравления или иного вмешательства, приводящего к гибели диких животных.

Для сохранения животного мира в СССР создана широкая сеть заповедников, заказников и других охраняемых территорий, в которых полностью или частично запрещено вмешательство человека в природные сообщества и где дикие животные находятся в наиболее благоприятных условиях.

Роль школьников в охране природы, в том числе и в охране животного мира, очень велика. Она не ограничивается простым знанием того, что не следует разорять птичьи гнезда и муравейники, уничтожать шмелей и других полезных насекомых. Для этого недостаточно также изготовить и развесить несколько птичьих домиков. Знание школьного курса зоологии поможет каждому из вас правильно и разумно вести себя в природе.

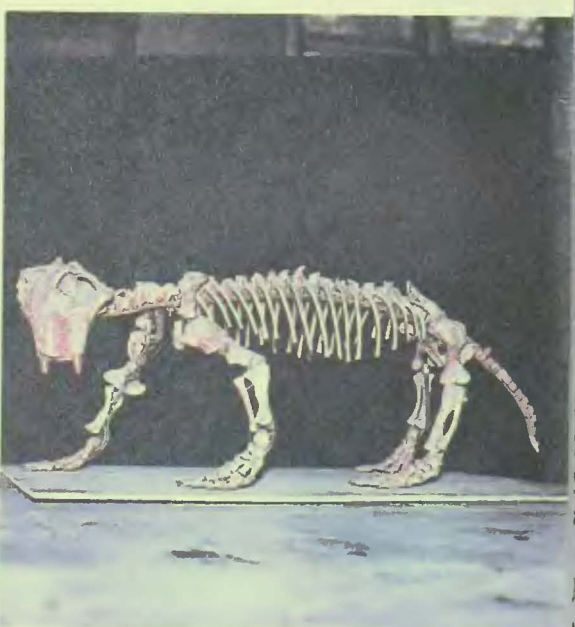
Особенно осторожно следует обращаться с огнем. Неумело разведенный костер очень часто приводит к страшному лесному пожару, в результате которого гибнут не только деревья, но и все живущие в лесу животные.

Петь, кричать или играть на музыкальных инструментах, в природе не следует. Шум пугает мелких птиц, они слетают с гнезд, и их яйца и птенцы могут стать добычей хищников. В лесу, в поле, в степи есть своя естественная музыка: пение птиц, стрекотание насекомых. Эту музыку и надо слушать — она тоже прекрасна и по-своему неповторима.

Одно из главнейших правил, которое необходимо соблюдать при загородных прогулках, — это поддержание чистоты, что должно быть неотъемлемым качеством каждого культурного человека. Нельзя разбрасывать бумажки, консервные банки, полиэтиленовые пакеты и прочий мусор. Все эти предметы загрязняют внешнюю среду, делают ее непригодной ни для отдыха человека, ни для жизни животных. Особенно опасна стеклянная посуда, осколки которой останутся навечно и всегда будут представлять угрозу порезаться и для людей, и для животных.



1. Какие виды животных заносят в «Красную книгу»?
2. Каковы основные требования Закона об охране и использовании животного мира?
3. Какова роль школьников в охране природы?
4. Перечислите, пользуясь материалом учебника, охраняемые в СССР виды животных.



4. Развитие животного мира

85. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВИДОВ СОВРЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Несостоятельность взглядов о неизменности видов животных.

В древности и в средние века предполагали, что природа неизменяема, что все современные животные и растения всегда были точно такими же. Однако к началу XIX в. стали известны факты, говорящие о том, что в отдаленные времена Земля была населена другими животными, не похожими или мало похожими на современных. При раскопках находили их остатки в виде отпечатков и костей. Сторонники религии считали, что вымершие животные были пробными, неудачными творениями бога. Вместо них он создал современных животных, которые с тех пор существуют не изменяясь. Конечно, настоящих ученых такие «объяснения» не удовлетворяли. Некоторые зоологи — среди них известный французский ученый Ламарк — доказывали, что современные животные — это потомки вымерших, которые постоянно изменялись под влиянием условий внешней среды. Но как эти условия действовали на животных, вызывая их изменения, никто убедительно сказать не мог. Решил эту загадку природы великий английский биолог Чарлз Дарвин.

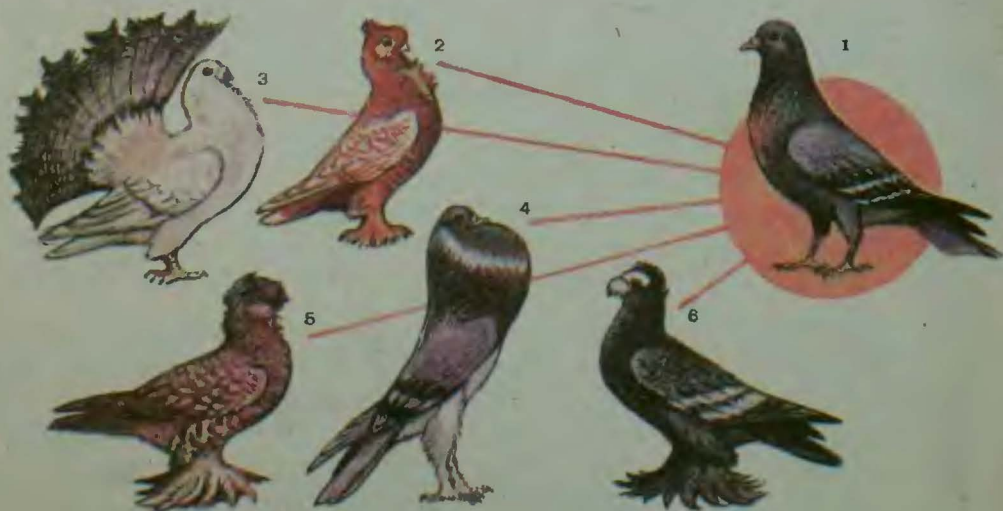
Различия между животными одного вида. Изменчивость.

Дарвин отметил, что животные одного вида хотя и очень похожи между собой, но совершенно неодинаковы. Убедиться в этом нетрудно.

Конечно, каждый из вас не раз видел стаю сизых голубей и обратил внимание на то, что не у всех птиц оперение одинаковое. Большинство голубей имеет равномерную сизую окраску с красивым металлическим отливом, но у некоторых птиц на крыльях видны белые перья. Попадаются и рябые голуби. Особенно заметны различия в окраске, когда стая взлетает. Тогда видно оперение нижней стороны крыла: сизое, светло-белое или бе-

лое. Голуби различаются и по другим признакам: величине и цвету клюва, длине ног, количеству чешуек на них, длине хвоста и т. д. Различия между особями одного вида Дарвин назвал *изменчивостью*. Изменчивость характерна для всех видов животных и растений. Дарвин считал, что причина изменчивости организмов заключается в воздействии новых жизненных условий по сравнению с теми условиями, при которых существовали их предки. Изменчивость у диких голубей, живущих в скалистых районах Западной Европы, невелика, так как природные условия изменяются очень медленно. У обитающих рядом с человеком сизых голубей, относящихся к этому же виду, изменчивость значительна, так как человек постоянно изменяет условия среды.

Наследственность. Дарвин обратил внимание на то, что все врожденные признаки передаются от поколения к поколению. Способность организмов передавать врожденные признаки потомству он назвал *наследственностью*. Если новые признаки не врожденные, а возникли в течение жизни организма, то они по наследству передаваться не могут. Известно, что собакам неко-



181. Пример искусственного отбора: 1 — дикий скалистый голубь — предок необычайно разнообразных пород; породы: 2 — яковинец, 3 — павлиний, 4 — дутыш, 5 — совиный, 6 — турман.

торых пород, например фокстерьерам, из поколения в поколение отрезают хвосты. Однако этот новый внешний признак (короткий хвост) не наследуется. Все щенки фокстерьеров появляются на свет с хвостами нормальной длины.

Выведение пород домашних животных. Искусственный отбор. Человек вывел множество пород домашних животных: крупного и мелкого рогатого скота, лошадей, собак, кроликов, кур, уток, голубей. Выведены и породы рыб — прудовых и аквариумных. Существуют различные породы тутового шелкопряда и медоносной пчелы. Как же возникли эти породы?

Каждый раз, обнаружив у одного из своих домашних животных какие-нибудь особенно полезные для себя свойства, человек выделял это животное из остальных, или, как говорил Дарвин, отбирал его, сохранял его потомство, если оно имело те же полезные признаки.

Так, отбирая из домашних собак самых длинноногих и быстрых в беге, получили породу борзых, а отбирая самых коротконогих — таксу. Когда хотят вывести молочную породу крупного рогатого скота, животных отбирают по признаку высокой удойности и не обращают особого внимания на массу тела. При выведении мясных пород отбирают наиболее крупных животных, даже если они дают немного молока. Такой отбор Дарвин назвал *искусственным*, так как его проводит человек.

Борьба за существование и естественный отбор. Люди заботятся о своих домашних животных: кормят их, укрывают от непогоды, лечат, защищают от хищных зверей. Дикие животные должны сами бороться за свое существование. Это вовсе не значит, что имеется в виду только борьба при помощи зубов и когтей. Важен не способ борьбы, а ее результат. Кто выжил, тот и победил. Так, в суровые зимы от бескормицы и холода погибает много птиц. Все они ведут борьбу за жизнь, добывая корм. Набрать больше корма удается наиболее ловким, тем, которые первые заметили пищу, быстрее к ней прилетели. Остальные гибнут.

В борьбе за существование выживают только те животные, которые лучше других приспособлены к окружающим условиям, а все менее приспособленные погибают. Значит, и здесь идет отбор, только не искусственный, а *естественный*, то есть происходящий в природе без участия человека.

В результате естественного отбора виды постоянно изменяются, оказываются все лучше и лучше приспособленными к окружающим условиям.

Возникновение новых видов. Человек, применяя искусственный отбор, выводит новые породы домашних животных и культурных растений. Подобно этому в природе под влиянием естественного отбора возникают новые виды.

До Дарвина все попытки доказать изменяемость видов и объяснить ее причины были неудачными. Дарвин доказал, что в мире растений и животных постоянно идет развитие от низших форм к высшим.

Книга этого величайшего ученого «Происхождение видов путем естественного отбора, или Выживание избранных пород в борьбе за жизнь» произвела в науке настоящий переворот.



1. Можно ли считать изменчивостью различия между курицей и петухом, между львом и львицей, между рабочими муравьями и муравьями-солдатами? 2. Почему безусловные рефлексы наследуются, а условные по наследству не передаются? 3. Какова разница между искусственным и естественным отбором? Приведите несколько примеров.

86. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ЖИВОТНОГО МИРА

Палеонтологические сведения. Историческое развитие животного мира от низших форм к высшим, то есть его эволюция, продолжалось более тысячи миллионов лет. Человек, появившийся около миллиона лет назад, не мог быть свидетелем возникновения и развития современных групп животных: все они появились задолго до человека. Поэтому судить о том, как проходила эволюция, можно лишь на основании изучения современных животных и ископаемых остатков вымерших организмов. Науку о вымерших организмах называют *палеонтологией*.

Целые экземпляры вымерших животных попадают в руки ученых очень редко. Так, в слое вечной мерзлоты на севере Сибири был найден хорошо сохранившийся мамонт, там же обнаружили останки вымерших грызунов и других мелких животных. Чаще в ископаемом состоянии сохраняются лишь кости позвоночных животных, а от беспозвоночных другие твердые части — раковины, иглы. Иногда сохраняются лишь отпечатки и окаменелости.

По глубине залегания ископаемых остатков можно судить о степени их древности: отпечатки и окаменелости более древних организмов находятся на глубине, а остатки недавно вымерших — ближе к поверхности.

Специалисты-палеонтологи по отпечаткам, окаменелостям и даже по отдельным костям могут восстановить внешний вид вымершего животного.

Обнаружение отпечатка археоптерикса помогло восстановить историю происхождения птиц. Многочисленные ископаемые остатки давно вымерших членистоногих животных — трилобитов служат важным доказательством происхождения членистоногих от кольчатых червей. По своему строению трилобиты занимают промежуточное положение между животными этих двух типов.

Ископаемых остатков сравнительно недавно вымерших животных имеется много, а сведения о внешнем виде самых древних организмов отрывочны.

Сравнительно-анатомические сведения. Здесь на помощь приходит сравнение строения различных современных животных. — *сравнительная анатомия*. Например, у кишечнорастворимых имеются жгутиковые клетки (см. рис. 17). На этом основании можно предположить, что предки современных кишечнорастворимых были когда-то одноклеточными и в общих чертах напоминали современных жгутиковых простейших.

Раньше уже говорилось, что в строении членистоногих наблюдается значительное сходство с морскими кольчатыми червями. Таким образом, происхождение членистоногих от кольчатых червей доказывается не только палеонтологическими, но и сравнительно-анатомическими исследованиями.

Эмбриологические сведения. В некоторых случаях, когда изучения строения взрослых животных недостаточно, можно обнаружить черты сходства, сравнивая между собой личинок разных групп животных или изучая их зародышевое развитие. Наличие жаберных щелей у зародышей наземных позвоночных животных неопровержимо доказывает их происхождение от рыбообразных предков, обитавших в воде.

Таким образом, наука об индивидуальном развитии животных из яйца — *эмбриология* — тоже имеет большое значение в прослеживании хода исторического развития животных.

Сведения палеонтологии, сравнительной анатомии и эмбриологии служат доказательствами эволюционного развития животного мира и позволяют проследить за отдельными этапами этого сложного и длительного процесса.

?

1. Ископаемые остатки каких вымерших животных помогли выяснить происхождение млекопитающих? 2. Какие вы можете привести сравнительно-анатомические доказательства в пользу происхождения пресмыкающихся от земноводных? 3. Какие эмбриологические сведения подтверждают происхождение земноводных от рыб?

87. КРАТКИЙ ОЧЕРК ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ ЭВОЛЮЦИИ ЖИВОТНЫХ

Зарождение жизни. Первые живые существа возникли в море и имели вид мельчайших слизистых комочков, состоящих из белкового вещества. У них не было ни ядер, ни вакуолей, ни других оформленных частей клеток, но они могли расти, усваивая из окружающей среды питательные вещества, и размножаться. В процессе естественного отбора эти первичные организмы постепенно усложнялись, и впоследствии от них произошли первые одноклеточные. Различие в способе питания привело к тому, что на ранних этапах развития органического мира появились примитивные животные и растения.

Схема эволюционного развития. Для того чтобы легче понять взаимоотношения между группами организмов, можно представить себе их развитие в виде разветвленной схемы (см. форзац в начале книги). На схеме показано, что растения отделились от животных на самых ранних ступенях развития. Но такое разделение произошло не сразу. Сначала появились организмы, имевшие признаки и растений, и животных.

Еще и сейчас некоторые простейшие (например, зеленые эвглены) наряду с питанием готовыми органическими веществами способны к фотосинтезу. Родоначальниками простейших растений и животных большинство ученых считают древнейших одноклеточных — жгутиковых.

Простейшие — низшие из современных животных. В самой нижней части схемы помещают простейших, наиболее простых по строению одноклеточных животных. Можно предполагать, что первичные простейшие в значительной степени были похожи на современных. Это подтверждает сравнение скелетов дав-

но вымерших ископаемых и современных корненожек. Некоторые раковинные морские корненожки, жившие свыше 400 млн. лет назад, существуют и поныне (см. рис. 10).

Происхождение многоклеточных животных. Многоклеточные животные отличаются от одноклеточных в первую очередь тем, что их тело состоит из большого числа клеток. Однако отдельные клетки многоклеточных иногда имеют сходство в строении с некоторыми одноклеточными животными. Во внутреннем слое кишечнополостных есть жгутиковые клетки, похожие на жгутиковых одноклеточных, и клетки с ложноножками, очень близкие по строению к амебам. В развитии каждого многоклеточного животного всегда имеется одноклеточная стадия — яйцо. Все это говорит о происхождении многоклеточных животных от одноклеточных. Здесь следует вспомнить о строении вольвокса.

Вольвокс нельзя назвать настоящим многоклеточным организмом, хотя он и состоит из большого числа клеток. Как известно, жгутиковые простейшие, из которых складывается колония вольвокса, построены в общем одинаково, тогда как в многоклеточном организме клетки специализированы и собраны в ткани. Но благодаря колониальному строению вольвокс отличается от большинства одноклеточных и сближается с многоклеточными организмами.

Самого вольвокса, конечно, нельзя считать предком многоклеточных животных. Но, вероятно, их предками были все-таки колониальные простейшие.

Из всех многоклеточных наиболее простое строение имеют кишечнополостные. У них нет тканей, половые клетки обладают большим сходством с целыми одноклеточными организмами. Поэтому предполагают, что они происходят от древних колониальных простейших. Самые древние кишечнополостные были лишены скелета и поэтому в ископаемом состоянии не сохранились.

Происхождение плоских червей. Из двусторонне-симметричных животных наиболее простое строение имеют плоские черви, объединяемые в особый тип животных.

В общих чертах строение пищеварительной системы плоских червей и кишечнополостных очень сходно. И у тех и у других она имеет вид слепо замкнутого мешка с единственным отвер-

ствием — ротовым. Кишечнополостные характеризуются лучевой симметрией тела, она хорошо соответствует сидячему или малоподвижному образу жизни этих животных. Возможно, плоские черви произошли от вымерших теперь подвижных кишечнополостных. В связи с ползанием у этих животных возникли передний и задний концы, брюшная и спинная стороны. Они стали двусторонне-симметричными. Первыми появились ресничные черви, а сосальщики и цепни возникли позднее.

Происхождение круглых червей. Основной признак, отличающий круглых червей, — наличие полости тела. Предполагают, что круглые черви произошли от плоских в результате образования этой полости. Одновременно у круглых червей появилось анальное отверстие и пища стала двигаться по пищеварительной системе в одном направлении.

Происхождение кольчатых червей. Важным моментом в эволюции животных нужно считать расчленение тела на сегменты, что привело к возникновению кольчатых червей. Кровеносная система, также впервые возникшая у кольчатых червей, есть у всех более высокоорганизованных типов животных. Несомненно, что древние морские многощетинковые кольчатые черви были предками малощетинковых кольчатых червей, членистоногих и моллюсков.

Происхождение членистоногих. Древние членистоногие животные—трилобиты напоминали морских многощетинковых червей, но в отличие от них имели на каждом кольце тела пару конечностей, сходных с ногами членистоногих. Они занимают промежуточное положение между современными членистоногими и древними кольчатыми червями. В пользу происхождения членистоногих от кольчатых червей говорят и многочисленные сравнительно-анатомические данные. Как уже говорилось ранее (с. 93), ракообразные, паукообразные и насекомые произошли независимо друг от друга.

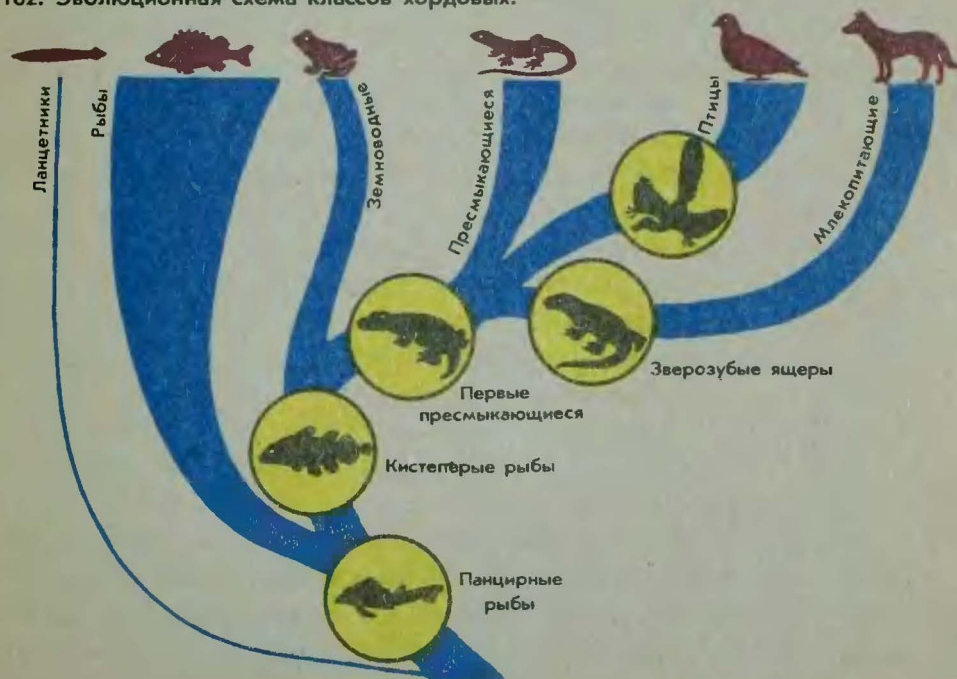
Происхождение моллюсков. Моллюски ни по внешнему, ни по внутреннему строению не похожи на кольчатых червей. Однако развитие из яйца на ранних стадиях у них происходит совершенно одинаково; у многих видов морских брюхоногих моллюсков есть личинка, очень похожая на личинку морских многощетинковых червей. Таким образом, о происхождении моллюсков от кольчатых червей свидетельствуют данные эмбриологии.

Происхождение позвоночных. Исследование развития яйца низших хордовых животных (например, ланцетника) говорит о значительных отличиях хордовых от большинства других типов животных. В то же время по строению органов кровообращения и выделения, по простоте пищеварительной системы и способу питания ланцетник напоминает кольчатых червей и моллюсков. Таким образом, низшее хордовое животное ланцетник занимает промежуточное положение между беспозвоночными и позвоночными.

Восстановить последовательность исторического развития позвоночных животных сравнительно легко, так как сохранилось очень много их ископаемых остатков.

Среди древних хордовых появились животные с парными плавниками. Это были проворные хищники. В связи с хищническим образом жизни у них развились острые зубы. Отыскивая и преследуя добычу, они совершали быстрые и сложные движения. В результате естественного отбора у них получили высокое развитие органы чувств и центральная нервная система.

182. Эволюционная схема классов хордовых.





183. Развитие скелета парных конечностей. Схема.

Так возникли первые рыбы, внешне похожие на современных акул.

Происхождение земноводных связано с двумя важнейшими обстоятельствами: превращением парных плавников в наземные конечности и возникновением легочного дыхания и двух кругов кровообращения. Эти новые особенности земноводных, отличающие их от рыб, возникли в результате приспособления к наземному образу жизни.

Дальнейшие приспособления земноводных к жизни на суше (утрата кожного дыхания, внутреннее оплодотворение и откладывание яиц не в воду, а на сушу) привели к появлению первых пресмыкающихся.

В период своего расцвета пресмыкающиеся были очень многочисленны и разнообразны, но большинство из них вымерли, не выдержав конкуренции с теплокровными животными — птицами и млекопитающими.

Важнейшая особенность птиц и млекопитающих — их теплокровность. Благодаря постоянной температуре тела млекопитающие и птицы способны жить в самых разнообразных, в том числе и очень суровых, условиях, где не могут обитать ни земноводные, ни пресмыкающиеся.

Другая очень важная особенность птиц и млекопитающих — свойственная им забота о потомстве, обеспечивающая сохранение численности вида.

Родство человека с животными. В общих чертах строение человеческого тела то же, что и у всех позвоночных. Особенно сходны с человеком млекопитающие. Долгое время полагали, что сходство это случайное. По религиозным учениям, никакой связи между человеком и животными быть не может.

Ч. Дарвин в книге «Происхождение человека» на многих фактах доказал, что человек не был создан богом, а появился в результате эволюционного развития млекопитающих. С тех пор наука обогатилась еще очень многими доказательствами происхождения человека от животных.

Человека уже нельзя назвать животным, но в своем происхождении он теснейшим образом связан с животным миром. В этом вы еще неоднократно сможете убедиться, изучая в VIII классе строение и жизнедеятельность человеческого тела.

Таким образом, длительное развитие органического мира на Земле привело к появлению человека. Обладая разумом и способностью трудиться, он сумел подчинить себе живую и неживую природу. Взаимоотношения между людьми и развитие человеческого общества подчиняются не биологическим, а социальным законам, с которыми вы ознакомитесь при изучении истории и обществоведения.

- ? 1. На основании чего можно утверждать, что многоклеточные животные произошли от одноклеточных? 2. Проследите с помощью указателя (по указанным на нем страницам), как при описании различных групп животных (от низших до высших) применяется в учебнике термин «яйцо». Какой вывод можно сделать из этого? 3. Какая зависимость существует между образом жизни животного и симметрией его тела? 4. Что доказывает происхождение земноводных от водных животных? 5. Какие преимущества в борьбе за существование дает птицам и млекопитающим теплокровность?

► Прежде чем ознакомиться с краткими характеристиками основных групп животных, рассмотрите форзац в начале книги. На схеме развития животного мира даны такие же символические изображения представителей каждой группы, как и в приложении. Сравнив эти изображения и прочитав характеристики типов и некоторых классов животных, вы лучше поймете, как происходил в природе процесс развития от низших, простых форм к высшим, более сложным.

КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ТИПОВ И КЛАССОВ ЖИВОТНЫХ



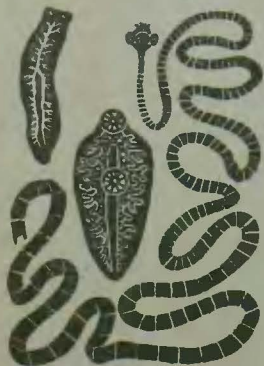
ТИП ПРОСТЕЙШИЕ

Тело простейших имеет микроскопически малые размеры и состоит из одной клетки, но эта клетка — целый организм, ведущий самостоятельное существование. Некоторые виды простейших образуют колонии. Простейшие обитают в пресных водоемах, море и почве, некоторые из них паразитируют на других организмах. Тип объединяет свыше 30 000 видов.



ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Кишечнополостные — низшие многоклеточные животные, тело которых состоит из двух слоев клеток и имеет лучевую симметрию. Для кишечнополостных очень характерно наличие стрекательных клеток. Все кишечнополостные исключительно водные, преимущественно морские животные. В типе известно около 9000 видов.



ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

Тело плоских червей и других животных более высокоорганизованных типов состоит из трех слоев клеток. Пищеварительная полость, как и у кишечнополостных, открывается наружу единственным отверстием — ртом; у некоторых при отсутствии кишечника пища всасывается всей поверхностью тела. Плоские черви живут в пресных водах и в море, а в тропических странах с влажным климатом также и на почве. Среди плоских червей известно много паразитов животных и человека. В этом типе насчитывают свыше 7000 видов.



ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

Круглые черви имеют сильно вытянутое, круглое на поперечном разрезе тело. В отличие от плоских червей в теле круглых червей есть полость, в которой располагаются все внутренние органы. Представители этого типа обитают в воде и в почве. Многие из них — паразиты растений, животных и человека. Всего известно свыше 12 000 видов круглых червей.

ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

Тело кольчатых червей состоит из большого числа члеников, каждый из которых имеет на боковых сторонах щетинки, играющие важную роль при передвижении животного. Подобно круглым червям, внутренние органы кольчатых червей расположены в полости тела, но общее строение кольчатых червей более сложное. У них имеется кровеносная система. В передней части тела находятся крупные скопления нервных клеток — подглоточный и надглоточный нервные узлы. Кольчатые черви обитают в пресных водах, морях и почвах. Известно около 7000 видов кольчатых червей.

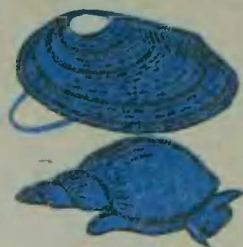


ТИП МОЛЛЮСКИ

Тело моллюска подразделяется на голову, туловище и ногу. Как правило, оно покрыто раковиной, под которой находится кожная складка — мантия.

У двустворчатых моллюсков, ведущих малоподвижный или прикрепленный образ жизни, голова не развита.

Внешне моллюски не похожи на кольчатых червей, однако они, несомненно, родственны с ними. В пользу этого говорят очень большое сходство между строением личинок морских многощетинковых кольчатых червей и некоторых морских брюхоногих моллюсков. Моллюски обитают в море, в пресных водах и на суше. Известно около 100 000 видов этого типа.



ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Членистоногие отличаются твердым покровом, состоящим из особого органического вещества — хитина. Хитиновый покров хотя и легкий, но очень прочный, поэтому он играет также роль наружного скелета.

Как и у кольчатых червей, тело членистоногих состоит из отдельных члеников, но не одинаковых по строению. Эти членики объединяются в несколько отделов тела, хорошо отличающихся друг от друга. Чаще всего это голова, грудь и брюшко. Один из главных признаков членистоногих — членистые конечности.

Хитиновый покров очень слабо растяжим. Поэтому рост членистоногих происходит неравномерно. Периодически происходит линька — замена старого покрова новым.

По количеству и разнообразию видов членистоногие превосходят все другие группы животных, вместе взятые. Их насчитывают более 1 000 000 видов.



КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ

Ракообразные — преимущественно водные членистоногие. В связи с этим они дышат при помощи жабр кислородом, растворенным в воде. В теле ракообразных различают головогрудь и брюшко. Оба эти отдела состоят из слившихся или подвижно сочлененных между собой члеников, на каждом из которых имеются парные придатки — усики, ротовые органы и конечности. Ракообразные населяют пресные воды и моря. Немногие из них приспособились к жизни на суше, но и в этом случае дышат при помощи жабр. Известно около 25 000 видов этого класса.



КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ

К паукообразным относятся наземные членистоногие, дышащие при помощи трахей и легких. Тело паукообразных, как и у ракообразных, разделяется на головогрудь и брюшко, однако ротовые органы и конечности расположены у паукообразных только на головогрудь. Усики у них нет. Среди паукообразных известно много паразитов. Насчитывают около 35 000 видов этого класса.



КЛАСС НАСЕКОМЫЕ

В теле насекомого различают голову с ротовыми конечностями и усиками, грудь, несущую 3 пары ног и крылья, и брюшко. Подавляющее большинство насекомых способно к полету. Дышат они при помощи разветвленной системы трахей атмосферным кислородом. Развитие насекомых проходит со сменой двух или трех стадий. Это наиболее многочисленный класс, к которому относится подавляющее большинство (более миллиона) видов типа членистоногих.

ТИП ХОРДОВЫЕ

К хордовым относят многоклеточных двусторонне-симметричных животных. Вдоль их тела проходит кишечник, начинающийся ртом и заканчивающийся анальным отверстием.

Над кишечником лежит опорный эластичный тяж — хорда, которая у большинства хордовых имеется только во время зародышевого развития. Ближе к спине располагается центральная нервная система в виде трубки. В течение всей жизни либо только во время зародышевого развития хордовых стелки их глотки пронизаны жаберными щелями. Известно более 40 000 видов хордовых.

КЛАСС РЫБЫ

Рыбы — водные хордовые животные. Парные конечности имеют форму плавников. Дышат при помощи жабр. Кровеносная система в виде замкнутого круга кровообращения, сердце двухкамерное. Известно около 20 000 видов.



КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ

Земноводные — полуводные, полуназемные хордовые животные. Конечности их состоят из трех сочлененных между собой отделов, заканчивающихся пальцами. Дышат атмосферным воздухом при помощи легких и влажной кожи. Два круга кровообращения, сердце трехкамерное. Личинка снабжена жабрами, живет в воде. Известно около 3000 видов.



КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

Пресмыкающиеся — наземные хордовые. Дыхание исключительно легочное, кожа сухая. Они имеют два круга кровообращения, трехкамерное сердце, причем у желудочков есть неполная внутренняя перегородка, отделяющая артериальную кровь от венозной. Около 6000 видов.



КЛАСС ПТИЦЫ

Птицы — теплокровные хордовые. Их сердце — четырехкамерное. Кожа лишена желез, тело покрыто роговыми перьями. Челюсти без зубов. Птицы — единственный класс хордовых животных, полностью сформировавшихся под влиянием приспособления к полету. Передние конечности птиц видоизменены в крылья. Насчитывают свыше 8500 видов.



КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ИЛИ ЗВЕРИ

Теплокровные хордовые животные. Сердце их четырехкамерное. Кожа с большим количеством желез. Развита волосяной покров. Детенышей выкармливают молоком, которое вырабатывается в молочных железах самки. Центральная нервная система развита высоко. Млекопитающие населяют сушу, моря и пресные воды. Все они произошли от наземных предков. Известно более 4000 видов.



УКАЗАТЕЛЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ

- Акклиматизация 213
 Анальное отверстие 38, 44, 50, 60, 77
 Артерия 101, 102, 118, 140, 178
 Барабанная перепонка 115, 124
 Боковая линия 98, 104, 120
 Большие полушария головного мозга (передний мозг) 103, 119, 141, 142, 179
 Вакуоль 12, 27
 — пищеварительная 11, 12, 18, 19
 — сократительная 12, 15, 18
 Веко 114, 124, 128, 129, 173
 Вена 101, 118, 140, 178
 Воздушный мешок 139, 140
 Волос, волосной покров 173, 174, 175, 184, 187, 189, 194, 199, 210, 213
 Гермафродит 34, 35, 36, 47, 51
 Глаз 32, 48, 50, 58, 62, 64, 69, 96, 114, 124, 128, 130, 134, 142, 173, 179, 189, 196, 209
 — сложный (фасеточный) 62, 69, 79, 82, 84, 87
 Глазок 15, 62, 84
 Глотка 17, 33, 44, 50, 60, 94, 100, 101, 139
 Головастик 120, 121
 Головной мозг 103, 104, 119, 141, 142, 179, 180, 186, 188, 201
 Головогрудь 58, 64, 65
 Грудная клетка 125, 131, 136, 140, 176
 Грудная кость, грудина 116, 125, 131, 136, 164, 175
 Губа 38, 68, 82, 96, 173, 203
 Гусеница 79, 81, 88, 89
 Диафрагма 178
 Дыхальце 70, 74
 Жаберная крышка 99, 101, 103, 168
 Жаберная щель 95, 100, 101, 145, 182
 Жабры 49, 54, 60, 61, 95, 100, 101, 102, 103, 120, 123
 Жгутик (простейших) 14, 26, 28
 Желудок 44, 60, 71, 100, 139, 177, 203, 208
 Жировое тело 72
 Зародыш 106, 120, 144, 145, 146, 149, 154, 181, 182, 183
 Зеленая железа 61
 Зоб 44, 85, 139
 Зубы 100, 109, 128, 129, 131, 155, 177, 185, 186, 188, 192, 193, 194, 199, 203, 204, 208
 Икринка 59, 105, 113, 120
 Инстинкт 86, 142, 143, 147, 151, 153, 179, 180
 Капилляр 45, 49, 51, 101, 102, 141
 Киль 136, 137, 190
 Кишечная полость 23, 31
 Кишечник, кишка 33, 35, 38, 44, 50, 60, 71, 94, 100, 177, 178, 204, 208
 Клешня 59, 62
 Клоака 117, 119, 139, 185
 Клюв 134, 145, 159, 161, 162, 163, 170, 184
 Коготь 124, 134, 155, 158, 162, 170, 175, 173, 184, 185, 188, 189, 196, 209
 Кожа, кожный покров 43, 115, 118, 122, 124, 134, 154, 174, 204
 Кожно-мускульная клетка 23, 25
 Кожно-мускульный мешок 43, 44
 Кокон 34, 47, 66, 79, 81
 Конечность 59, 93, 115, 116, 121, 131, 134, 137, 146, 173, 185, 190, 199, 200, 209, 211, 232
 Копчиковая железа 135
 Копыто 175, 202, 203, 207
 Кровеносная система 45, 51, 54, 60, 66, 72, 93, 101, 118, 141, 178
 Кровеносный сосуд 45, 51, 54, 60, 72, 93, 101, 118, 178, 181
 Кровообращение 101, 102, 118, 125, 141, 178, 191

Кровь 45, 72, 95, 101, 102, 118, 141, 178
Крыло 69, 77, 78, 82, 85, 90, 134, 135,
150, 155, 157, 161, 164, 165, 190, 191

Куколка (насекомых) 74, 76, 81, 82

Ласт 130, 164, 199, 200

Легкое 51, 117, 118, 120, 125, 139, 140

Легочный мешок 65, 66

Линька 59, 75, 76, 81, 128, 135, 174

Личинка 35, 37, 54, 74, 76, 78, 79, 82,
83, 85, 89, 90, 92, 106, 113, 120

Ложная нога 79

Ложноножка 11, 28

Мальпигиев сосуд 71, 72

Мантия 50, 53

Матка (млекопитающих) 181, 182

Матка (пчел) 83, 85

Мигательная перепонка 124, 142, 174

Мозжечок 103, 119, 125, 141, 142, 179,
180

Молóки 105, 113

Молоко 183, 185, 186, 187, 192, 204,
207, 209

Мочевой пузырь 103, 178

Мускулатура, мышцы 33, 38, 43, 94,
99, 117, 126, 138, 164, 177, 190, 211

Мускульное волокно 24, 25

Надкрылье 69

Нервная клетка 24, 25, 29, 34, 103, 179

Нервная система 34, 46, 51, 61, 73, 95,
103, 119, 125, 141, 179

— цепочка 46, 51, 61, 73, 93

Нервное кольцо 46, 61, 73, 93

Нервный ствол 34

— узел 34, 46, 51, 54, 61, 73

Нога 50, 53, 59, 70, 79, 82, 84, 87, 90,
115, 124, 130, 131, 134, 173, 176, 190,
191, 194, 195, 196, 202, 203, 207

Ноготь 209

Ногощупальце 64

Ноздря 96, 103, 114, 118, 124, 134, 173,
210

Обмен веществ 12, 33, 101, 118, 119, 125,
141, 145, 179

Орган вкуса 68, 79, 82, 104, 129, 179

— выделения 46, 61, 72, 95, 141, 178

— дыхания 51, 93, 95, 117, 140

— зрения 62, 68, 84, 142, 179, 208, 209

— обоняния 69, 84, 96, 103, 142, 179,
180, 195, 208, 209, 210

— осязания 32, 61, 68, 84, 96, 104, 124,
129, 179, 180, 184, 210

— равновесия 61, 82

— размножения 34, 38, 47, 73, 105,
119, 125, 139, 144, 181

— слуха 61, 73, 103, 115, 142, 179, 180,
196, 208, 209

Паутинная бородавка 64

— железа 65

Перо, перьевой покров 134, 135, 155,
157, 158, 169, 171

Печень 50, 100, 101, 138, 139, 177

Пищеварительная система 34, 44, 50,
60, 71, 100, 101, 117, 125, 139, 177

Пищевод 38, 50, 71, 100, 101, 139, 203

Плавательная перепонка 115, 130, 162

Плавательный пузырь 100, 108, 121

Плавник 59, 94, 96, 97, 121, 200, 231

Плацента 181, 182, 186

Позвонок 98, 103, 116, 131

Позвоночник 98, 103, 116, 131

• Покровы, покровная ткань 24, 32, 33,
43, 50, 124, 134, 174

Полость тела 38, 44, 50, 230

Потовая железа 175

Почка 50, 102, 139, 178

Пояс конечностей 99, 116, 137, 176

Присоска 35, 36, 41

Птенец 146, 149, 150, 165, 167, 173

Ребро 99, 125, 136, 137, 176, 178

Регенерация 27, 34, 47, 126

Резонатор 119

Ресничка 17, 32

Рефлекс 24, 25, 47, 86, 104, 105, 180

— безусловный 105, 142, 143

— условный 105, 142, 143, 180, 181

Рот, ротовое отверстие 17, 23, 26, 31,
33, 35, 38, 44, 48, 50, 54, 65, 96, 117,
120, 139, 173, 185

Ротовая полость 65, 94, 104, 118, 139, 177

Сальная железа 175

Семенник 34, 36, 38, 47, 73, 105, 119, 144

Сердце 45, 51, 61, 72, 93, 101, 118, 125, 130, 141, 178

Симметрия двусторонняя 32, 33, 229, 230

— лучевая 23, 24, 230

Сифон (моллюсков) 54

Скелет 31, 58, 68, 94, 98, 99, 116, 136, 137, 175, 176

Сперматозоид 28, 54, 73, 105, 120, 125, 126

Спинной мозг 95, 103, 119

Средний мозг 103, 119

Стрекательная клетка 25, 26, 29, 31

Трахея 66, 71, 140

Усик 58, 61, 69, 82, 87, 90, 104

Ухо, ушное отверстие 115, 134, 174, 180, 190, 196

Хитин, хитиновый покров 59, 68, 74

Хорда 94, 95, 98, 182

Центральная нервная система 95, 103, 119, 231

Циста 13, 16

Цитоплазма 11, 15, 18

Челюсть 48, 68, 69, 84, 99, 109, 120, 128, 136, 155, 177, 184, 201, 203

Череп 99, 116, 121, 136, 155, 175, 201

Чешуя, чешуйчатый покров 97, 121, 124, 127, 134, 136, 154, 174

Щетинка 43, 49, 73

Щупальце 23, 29, 31, 48, 49, 50, 54, 94

Щупик 68

Ядовитая железа 64, 85, 123, 128, 129

Ядро 11, 15, 18

Язык 50, 101, 124, 129, 134, 138, 177

Яичник 34, 36, 38, 47, 73, 105, 144, 181

Яйцевод 126, 144, 181

Яйцеклад 89, 91

Яйцо 28, 29, 34, 38, 40, 47, 51, 54, 59, 66, 67, 79, 85, 89, 90, 105, 120, 126, 127, 144, 145, 157, 164, 166, 170, 171, 173, 181, 185, 186, 232

Борис Евсеевич Быховский, Елизавета Владимировна Козлова,
Александр Самойлович Мончадский, Донат Владимирович Наумов,
Анатолий Сергеевич Соколов, Павел Викторович Терентьев,
Николай Александрович Рыков

ЗООЛОГИЯ

учебник для 6—7 классов средней школы

Зав. редакцией *Т. П. Крюкова.*

Редактор *Н. В. Королева.*

Редактор карты *В. И. Овчинникова.*

Художники *В. И. Преображенская, П. А. Жиличкин, Б. А. Гомон.*

Фотографы *В. А. Корабельников, И. А. Мухин, В. Ф. Семенов.*

Художественный редактор *В. Г. Ежков.*

Технический редактор *В. Ф. Коскина.*

Корректоры *О. С. Захарова, К. А. Иванова.*

ИБ № 9275

Подписано к печати с диапозитивов 05.10.84. Формат 60×90 $\frac{1}{4}$. Бум. офсетная. Гариит. литер. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15 + форзац 0,37. Усл. кр. отт. 61,82. Уч.-изд. л. 14,37 + форзац 0,45. Заказ 2970. Цена 35 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 129846, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано Карл-Маркс-Верк, Пёсneck, ГДР
Gedruckt bei Karl-Marx-Werk, Pössneck, DDR

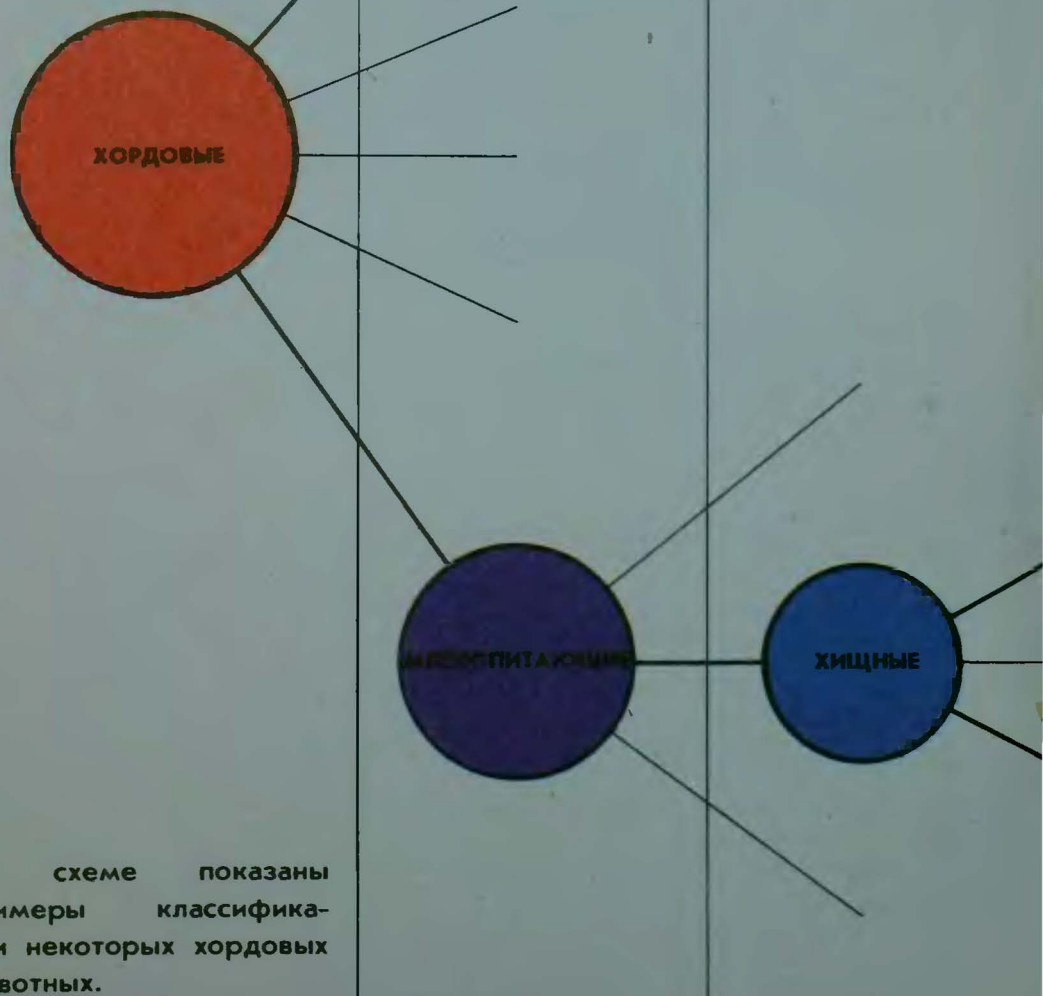
Сведения о пользовании учебником

№	Фамилия и имя ученика	Учебный год	Состояние учебника	
			в начале года	в конце года
1				
2				
3				
4				
5				

ТИПЫ

КЛАССЫ

ОТРЯДЫ



На схеме показаны примеры классификации некоторых хордовых животных.

СЕМЕЙСТВА

РОДЫ

ВИДЫ

ВРАНОВЫЕ

СОРОКА

ОБЫКНОВЕННАЯ
СОРОКА

СЕРАЯ ВОРОНА

ВОРОНА

ВОРОН

ГРАЧ

КОШАЧЬИ

КОШКА

ДИКАЯ КОШКА

ТИГР

РЫСЬ

РЫСЬ

ВОЛЧЬИ

ВОЛК

ДОМАШНЯЯ СОБАКА

ВОЛК